This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

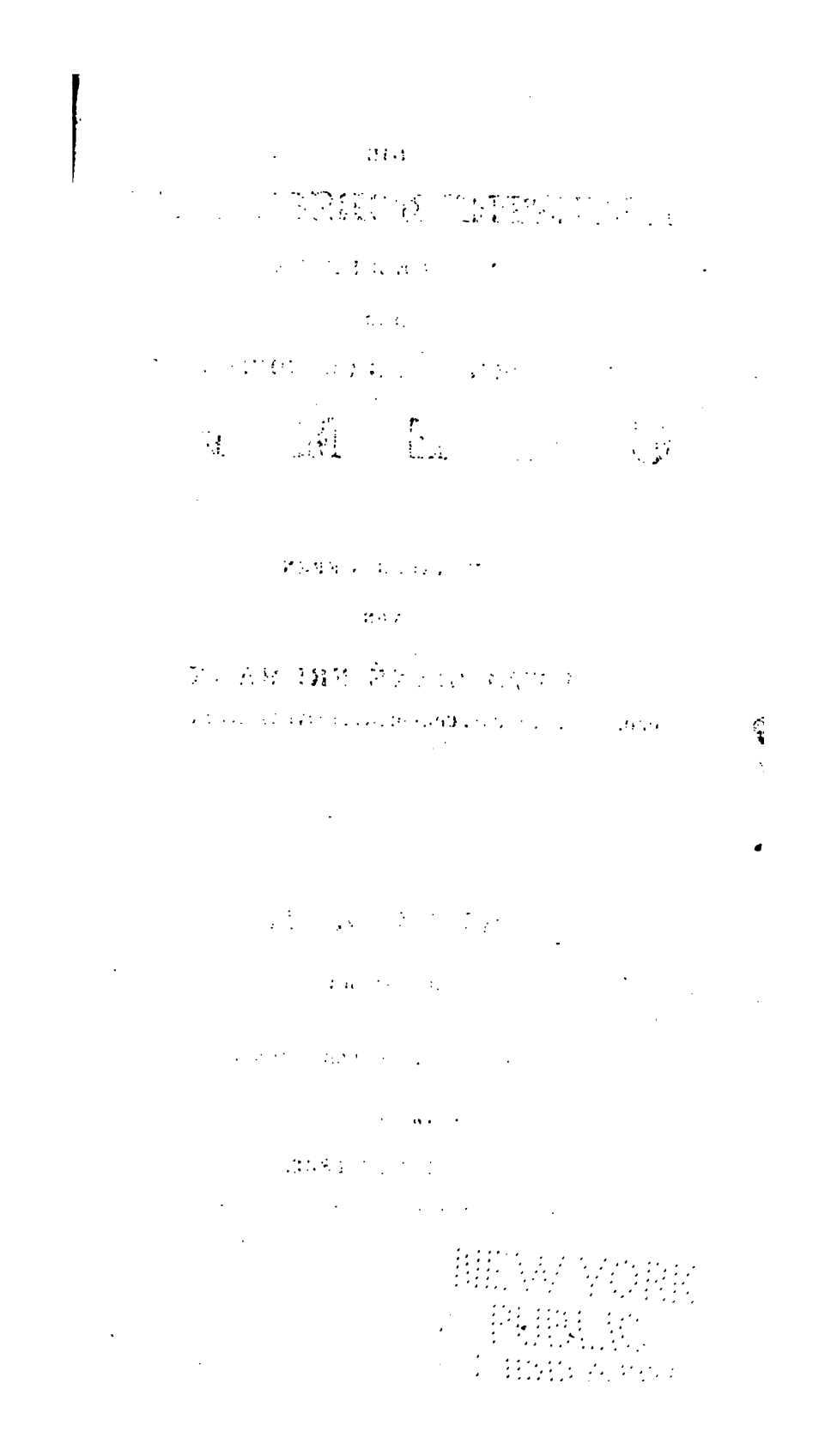
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

3 3433 06907087 2



DIE

NEUESTEN FORSCHUNGEN

IM GEBIETE

DER

TECHNISCHEN UND ÖKONOMISCHEN

CHEMIE

HERAUSGEGEBEN

VON

OTTO LINNÉ ERDMANN

ORD. PROF. D. TECHN. CHEMIE A. D. UNIVERSITÄT ZU LEIPZIG.

JAHRGANG 1833

DRITTER BAND.

MIT ZWEI KUPFERTAFELN.

LEIPZIG 1833.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

JOURNAL

FÜR

TECHNISCHE UND ÖKONOMISCHE

CHEMIE

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY

HERAUSGEGEBEN

VON

OTTO LINNÉ ERDMANN

ORD. PROF. D. TECHN. CHEMIE A. D. UNIVERSITÄT ZU LEIPZIG.

ACHTZEHNTER BAND.

MIT ZWEI KUPFERTAFELN.

LEIPZIG 1833.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS

Inhalt des achtzehnten Bandes.

Erstes Heft.

Seite

I. Ueber die chemische Zusammensetzung des Bronzes und Glockenguts. Vom Dr. M. Meyer. . . 1

II. Ueber die Amalgamation des Schwarzkupfers. . . . 11

III. Chemische Bearbeitung einer Blauofenschlacke vom Eisenwerke Luisenthal; ein Beitrag zur Kenntniss merkwürdiger Eisenhüttenprodukte. Vom B. C. R. Prof. W. A. Lampadius. 24

IV. Ueber die Fabrikation der englischen Schwefelsäure. Vom Dr. J. Waltl. 40

V. Ueber einige Eigenschaften der Salpetersäure. Von H. Braconnot. 66

VI. Ueber Verwandlung mehrerer Pflanzensubstanzen in einen neuen Stoff. Von H. Braconnot. . . . 70

VII. Pneumatische Methoden der Untersuchung von Manganerzen auf ihren Superoxydgehalt, nebst Angabe

Seite

von einigen darnach angestellten Prüfungen. Vom Prof. Zenneck in Stuttgart. 75

VIII. Ueber die Realsche Filtrir-Presse, ihre Wirkungsart, ihre Nachtheile und ein allgemein anwendbares Verfahren ihren Zweck auf einfachem Wege zu erreichen. Von Boullay, Vater und Sohn. . . 96

IX. Ein Verfahren sich schnell, leicht und sicher von der Beschaffenheit eines Bieres, rücksichtlich seines Gehaltes an nährenden und stärkenden Bestandtheilen überzeugen zu können, nebst Beschreibung des dazu nöthigen Apparats. Vom Apotheker H. Carl. 107

X. Chemische Untersuchung des Opium aus Papaver orientale. Vom Apotheker Cerutti in Camburg. . 121

XI. Notizen. 123

1) Ueber die Gewinnung der bei der Verkohlung des Holzes in Meilern sich bildenden Essigsäure.

2) Ueber die hessischen Schmelztiegel und Retorten, vom Geh. Hofr. Wurzer.

3) Ueber das Picamar.

Zweites Heft.

XII. Ueber die Fabrikation der englischen Schwefelsäure. Vom Dr. J. Waltl. (Schluss) 129

XIII. Ueber die Fabrikation der Schwefelsäure und die dabei sich bildende weisse krystallinische Substanz. Von Dana. 154

Seite

XIV. Versuche über die Benutzung des Pigments der schwarzen Johannisbeeren. Vom B. C. R. Prof. W. A. Lampadius. 164

XV. Anleitung zur Verfertigung eines genauen und sehr empfindlichen Instruments zur Prüfung des Alkoholgehalts in Mischungen aus Wasser und Alkohol nach Volumenprocenten. 172

XVI. Verschiedene Bemerkungen über die technisch-chemische Prüfung der Biere. Vom B. C. R. Prof. W. A. Lampadius. 183

XVII. Chemische Untersuchung mehrerer Biere. Vom Prof. Dr. Wackenroder. 196

XVIII. Ueber ein neues Verhütungsmittel des Trockenmoders. 207

XIX. Ueber eine sichere Bereitung des Goldpurpurs. Vom Dr. Lüdersdorff. 213

XX. Ueber die Anwendbarkeit des Chromroths als Malerfarbe und zur Verfertigung des Siegellacks. Vom Dr. Fuss. 228

XXI. Ueber die Mennige. Von R. Phillips. . . . 231

XXII. Notiz. 237

Ueber Platinschwamm.

Drittes Heft.

XXIII. Agronomische Versuche im Jahre 1833 angestellt und nebst ihren Resultaten mitgetheilt vom B. C. R. Prof. W. A. Lampadius. 241

Seite

XXIV. Ueber die Anwendung des Chlors und der Chlorkalien zur Wiederherstellung von Gemälden die durch Schwefelwasserstoff geschwärzt sind. Von A. Chevallier. 257

XXV. Versuch einer Definition der Verbindung von Kohlenstoff und Eisen. Vom Dr. M. Meyer. . . 262

XXVI. Anleitung zum Gebrauche der chemischen Hülfsmittel zur Verminderung der Feuersgefahr in unseren Wohnungen. Vom B. C. R. Prof. W. A. Lampadius. 271

XXVII. Bemerkungen über die zweckmässigste Stubenheizung mit Oefen. Von Hr. Blesson. 281

XXVIII. Ueber die Wirkung durchglüheter erdiger Massen als Beförderungsmittel der Vegetation, mit besonderer Berücksichtigung der hierher gehörigen neuen Erfahrungen des Ritter v. Schindler. Vom B. C. R. Prof. W. A. Lampadius. 322

XXIX. Ueber die Speisung der Hohöfen mit erhitzter Gebläseluft. Von Gueymar. 331

XXX. Nachricht über die sich mehr verbreitende Anwendung erhitzter Gebläseluft bei den metallurgischen Processen im Grossen. Vom B. C. R. Prof. W. A. Lampadius. 340

XXXI. Notizen. 342

1) Auflösung des Kautschuk und Reinigung des Terpentinöls.

2) Ueber unschädliche Farben auf Kinderspielsachen.

3) Wachholderbranntwein.

4) Erkennung des Zeitraums seit wenn ein Gewehr losgeschossen ist, nach dem Zustande des Gewehrs und der Beschaffenheit des Schmuzes welchen das Pulver zurücklässt.

Seite

5) Verfahren, um Zeichnungen oder Flecken von sogenannter unverlöschlicher Tinte (salpetersaures Silberoxyd) aus Zeugen zu bringen.

6) Ueber die Zusammensetzung des Fischbeins.

7) Feuerzeug von Newton.

8) Vortheilhafteste Benutzung der Weinhefe.

9) Berichtigung.

Viertes Heft.

XXXII. Ueber das gemeinschaftliche Vorkommen des Platinerzes und des gediegenen Silbergoldes in einem Gangfossile aus Brasilien. Vom B. C. R. Prof. W. A. Lampadius und Gewerkenprobirer G. P. Plattner. 353

XXXIII. Ueber die Anwendung des Kochsalzes als Düngungsmittel nach Erfahrungen in den Umgebungen der Saline Wilhelmshall bei Rotweil, mitgetheilt vom Prof. Schübler in Tübingen. . . . 366

XXXIV. Einführung von gleichförmigen Most- und Weinwagen in Würtemberg. 374

XXXV. Ueber die Bildung des Zuckers bei dem Keimen des Getreides von Th. v. Saussure. 382

XXXVI. Nachträgliche Bemerkungen die Bd. 18. 24. mitgetheilte Analyse der Blauofenschlacken von Luisenthal betreffend. Vom B. C. R. Prof. W. A. Lampadius. 394

XXXVII. Nachrichten aus China über die Verfertigung der Tusche. 399

Seite

XXXVIII. Notizen. 404

1) Untersuchung des Oels von Euphorbia lathyris vom Prof. Schübler.

2) Ueber eine Legirung zu Handglocken, métal d'Alger.

3) Selbstentzündung eines Satzes zu Rothfeuer.

4) Ueber die Anwendung des Iridiums zu Porzellanfarben, vom Geh. Bergrath Frick.

5) Ueber eine Erscheinung bei der Destillation von Salpetersäure und Chlorwasserstoffsäure, von C. Wittstock.

Literatur. 410

Register über die drei Bände des Jahrganges 1863. . 415

I.

Ueber die chemische Zusammensetzung des Bronzes und Glockenguts.

Vom Dr. Moritz Meyer.

Die Natur der Zusammensetzung der Verbindungen von Kupfer und Zinn war bisher völlig unbekannt. Was Meissner früher über eine dreifache Art chemischer Verbindung zwischen beiden Metallen gesagt, stimmt theils weder mit der Erfahrung, noch mit den seitdem erst bekannt gewordenen Grundsätzen chemischer Verbindungen, theils war es auf keinen analytischen Versuch gegründet. Was seitdem darüber in den chemischen Schriften gesagt worden, genügt auf keine Weise, die Erscheinungen die besonders räthselhaft beim Geschützguss, der sich am leichtesten beobachten lässt, und bei dem, wie wir sehen werden, eben das schwierigste Verbindungsverhältniss eintritt, zu erklären, und kann theilweise leicht durch Analysen widerlegt werden. So ist es schon seit längerer Zeit erwiesen, dass die weissen Flecke die sich im Geschütz finden, nicht, wie es selbst unsere besten Lehrbücher angeben, wirkliches Zinn sind; dagegen aber wie es kömmt, dass sich bei Legirungen unter 8 Procent und über 15 Procent Zinn niemals diese so genannten Zinnflecke zeigen, wie es ferner zu erklären sei, dass die Achse und der untere Theil eines aus Bronze gegossenen Cylinders zinnreicher ist als die äussere Fläche, warum sich Zinnflecke am öftersten in den Delphinen und Schildzapfen zeigen, wesshalb Geschütze aus neuem Metall gegossen röther aussehen und doch härter sind in der Seele als die aus umgeschmolzenen altem, wess-

halb grosse Geschütze meist eine weichere Seele haben als kleine, — ist noch durchaus nicht aus dem bis jetzt Bekannten zu erklären.

Die ältere Ansicht, dass Zinn und Kupfer sich rein mechanisch menge, und sich durch längeres Stehen wieder absondere, dass man daher Bronze sehr rasch abkühlen müsse, ist seit längerer Zeit aufgegeben, besonders da man sich überzeugt hat, dass bei schnell leitenden Formen gerade am leichtesten die sogenannten Zinnflecke entstehen, und sogar oben aus der Form eine weisse zinnähnliche Legirung ausgepresst werde. An deren Stelle trat die den neueren Lehren der Chemie mehr entsprechende Ansicht: das Zinn bilde mit Kupfer mehrere, wenigstens zwei Legirungen, wovon die eine zinnreiche, leichtflüssig, die andere kupferreiche, strengflüssig sei, und die sich in Bronze mechanisch gemengt befänden. Diese Ansicht schien in den Analysen die Dussaussoy und ich mit der weissen sich beim Geschützguss ausscheidenden Legirung, die man bis dahin für Zinn gehalten, anstellten, Bestätigung zu finden, da diese allerdings sehr leichtflüssige Legirung, nach Dussaussoy's Versuchen 19 bis 20, nach meinen 23 Procent Zinn enthält, und diese Zahlenverhältnisse sich den chemischen Verbindungen von 1 Atom Zinn auf 8 Atomen Kupfer, und 1 Atom Zinn auf 6 Atomen Kupfer sehr näherten. Es schien nun nur noch an der Kenntniss der kupferreicheren Legirung zu fehlen.

Allein bei genauerer Betrachtung musste es scheinen als könne es solche kupferreichere Legirungen gar nicht geben, da, wenn die Legirung von 1 Atom Zinn auf 8 Atomen Kupfer schon keine Analogie in andern unorganischen Verbindungen findet, es noch unwahrscheinlicher sein musste dass Legirungen bestehen könnten wo noch bedeutend mehr als 8 Atome des einen mit 1 Atom des andern sich chemisch verbänden. Dazu kam das schwankende Verhältniss was Dussaussoy im Zinngehalte gefunden, was auch wieder ganz von den von mir an einem Exemplare gefundenen Verhältnissen abweicht, was daher die rein chemische Constitution dieser Verbindung zweifelhaft machte. Dieses alles deutete

darauf hin, dass die geltende Ansicht auch noch nicht die richtige sein könne.

Es schien daher der Mühe werth, diesen Gegenstand einer neuen und zwar anhaltenderen Untersuchung zu unterwerfen. — Ich versuchte zuvörderst ob es möglich sei, das Bronze durch Auflösungsmittel so zu zerlegen, dass eine chemische Kupferzinnlegirung ungelöst zurückbliebe, allein alle Versuche in dieser Richtung gaben ungünstige Resultate, und ich musste nun versuchen, ob sich nicht in jener weissen sich beim Bronzeguss ausscheidenden Legirung irgend ein Schlüssel finden lasse, den man nachher zu weitern synthetischen Aufschlüssen benutzen könnte.

Ich sammelte daher aus den Lehmformen frischgegossener Geschütze die Stücken weisser Legirung heraus, und fand hierbei hauptsächlich zweierlei Gattungen, die eine, sich in die Ritze zwischen der Hauptform und der des Bodens absetzende, war in flachen ½″ dicken Stücken, die zweite war der Form nach, den Ansätzen die sich an Wachskerzen durch Herabrinnen bilden sehr ähnlich, und lagen so in der Form als hätten sie sich selbst Platz gemacht. Die ersteren waren bemerklich dehnbar und hatten gelbe Schichten, die letzteren dagegen waren mehr oder weniger spröde und blauweiss. Diese letzteren Aussonderungen waren besonders bei grossem Geschütz jedesmal in sehr grosser Menge und zwar in um so grösserer vorhanden als der Guss heisser gewesen war. Der Giesser betrachtetete sie als ein günstiges Zeichen, indem er dann glaubte dass das Metall eine genügend hohe Temperatur gehabt habe.

Den äusseren Verschiedenheiten entsprechend fand sich nun auch bei der Analyse ein Unterschied in den Mengungsverhältnissen, die erstere Art schwankte um 16 bis 19 Procent Zinn, die andern enthielten nicht unter 22 und bis 27 Procent. Es stellte sich also schon entschiedener heraus, dass man es hier nicht mit reinen Legirungen zu thun hatte, und dass wo die Verhältnisse sich einem stöchiometrischen näherten, diess nur zufällig war. Dennoch musste, da eine mechanische Mengung von Kupfer und Zinn keinenfalls eine blau-

weisse, spröde und specifisch schwerere Substanz als Kupfer geben, sondern nur eine chemische Verbindung jene neuen Eigenschaften hervorbringen konnte, so musste in diesen weissen Legirungen nothwendig eine chemische Verbindung und zwar mit geringeren Beimengungen als sie im dehnbaren Bronze sich bietet, vorhanden sein, ja die weisse Legirung musste sich der chemisch richtigen, reinen, um so mehr nähern, je charakteristischer die eigenthümlichen neuen Eigenschaften der blauweissen Farbe, der vollkommnen Sprödigkeit, des muschligen Bruchs und des gesteigerten specifischen Gewichts darin hervortraten. Diess war nun aber bei der Reihe von weissen Legirungen die ich gesammelt so regelmässig steigend mit dem Zinngehalt dass mit voller Sicherheit anzunehmen war, die zinnreichste weisse Legirung komme der chemischen am nächsten, und alle andern, vielleicht sogar auch sie noch beständen aus der reinen chemischen Verbindung gemengt mit überschüssigem Kupfer. Suchte ich nun nach dieser Ansicht die blauweissesten Stücke, die den glänzendsten muschligsten Bruch hatten, aus, so erhielt ich bei der Analyse 26 bis 27 Procent Zinngehalt, zerschlug ich aber diese Stücke noch wieder, und suchte aus diesen die am meisten glänzenden, scharfkantigen heraus, so stieg der Zinngehalt bis 30 Procent, höher konnte ich aber den Zinngehalt niemals erhalten.

Durch vielfache synthetische Versuche über die Verbindungen von Kupfer und Zinn ist bekannt, dass Kupfer durch kleine Zinnbeimengung schon hart, mit zunehmendem Zinngehalte immer härter und gelbweisser, zuletzt weiss, spröder, bei einer gewissen Stufe stahlhart, krystallinisch und blauweiss wird, dann bei noch steigendem Zinngehalt wieder weniger spröde, dehnbarer, gelbweisser sich zeigt und zuletzt das Zinn nur härter macht, ganz wie bei der beginnenden Reihe das Kupfer. Jene im Kulminationspunkte stehende Legirung ist dabei auch die specifisch schwerste, also höchst wahrscheinlich die richtige chemische Legirung, der in dem vordern Theile der Reihe freies Kupfer im letztern freies Zinn beigemengt ist. Diese Legirung nun, die bisher von der Praxis

im Spiegelmetall, das aus einem Theil Zinn und zwei Theilen Kupfer besteht, dargestellt wurde, enthält nach jener praktischen ungefähren Zusammenfügung 33,3 Zinn und 66,6 Kupfer. Aus den obigen Analysen ging hervor, dass die reine chemische Legirung etwas über 30 Zinn haben müsse, und diess stimmt mit jener praktischen Zusammensetzung nahe überein. Nimmt man nun die nächstgelegene stöchiometrische Formel, so ist diess 1 Atom Zinn auf 4 Atome Kupfer (31,55 Zinn auf 68,45 Kupfer) und diess ist gewiss das richtige chemische Verhältniss, so dass meine zinnreichste Legirung beim Ausscheiden noch 1½ Procent Kupfer mechanisch mitgenommen hatte, und jene praktische Zusammensetzung sich dem härtesten Metall bis auf 1,8 Procent (was sie noch überschüssiges Zinn hatte) nähert.

Allen in der Technik vorkommenden Kupfer-Zinnverbindungen liegt daher höchst wahrscheinlich nur eine chemische Legirung zum Grunde, und diese ist mehr oder weniger mit Kupfer mechanisch gemengt. Dass diese Ansicht die richtige ist, geht daraus noch ferner fast unzweifelhaft hervor, dass theils alle Eigenschaften der verschiedenen Verbindungen, die so sehr von einander schon bei Vermehrung des Zinns um einige Procente abweichen, sich als arithmetische Mittel der Eigenschaften jener chemischen Legirung und des reinen Kupfers und zwar genau den Mengungsverhältnissen analog darthun lassen, und dass sich alle übrigen räthselhaften Erscheinungen auch einfach und ungekünstelt durch diese Ansicht erklären lassen.

Aus der Zusammensetzung der richtigen chemischen Verbindung von 31,55 Zinn und 68,45 Kupfer geht hervor, dass jedes Procent Zinn 3,17 Procent Legirung entspricht, dass also jede scheinbare Steigerung von 1 Procent Zinn eine wirkliche von 3 Procent Legirung mit einer Verminderung von 2 Procent freiem mechanisch eingemengtem Kupfer ist. Schon 1 Procent Zinn (3 Legirung) machen das Kupfer hart; in den höchst elastischen Federn der Balisten waren 3⅓ Procent Zinn also 10 Procent Legirung, was die grosse Veränderung des Kupfers verständlich macht. Beim Geschütz wo die Menge von 10 Zinn 31 Procent Legirung entspricht, sehen wir die

Härte der Legirung schon sehr entschieden hervortreten weil sie $\frac{1}{3}$ der ganzen Metallmasse beträgt; sie verdrängt die Hämmerbarkeit und die Farbe des Kupfers schon beträchtlich, doch waltet sichtlich das in der Menge überwiegende Kupfer mit seinen Eigenschaften immer noch vor. Dass Geschütze von 12 bis 13 Procent Zinn sehr bedeutend härter sein müssen als die von 10 Procent wird nun begreiflich, da der Unterschied 10 Procent Legirung beträgt. Doch auch noch bei 12 Procent Zinn, also 37 Procent Legirung ist die Eigenthümlichkeit des Kupfers, sich durch Hämmern verdichten zu lassen, bemerklich. Bei 16 Procent Zinn, wo die Legirung gerade die Hälfte beträgt, stehen die Eigenschaften mitten inne, hohe Härte, dabei noch Verdichtbarkeit durch den Hammer, und Zähigkeit, lichtgelbe Farbe u. s. w. Beim Glockenguf waltet dagegen schon die weisse Farbe und die Sprödigkeit entschieden vor, weil 20 Procent Zinn also 62 Procent Legirung in der Mengung enthalten sind. Die Hämmerbarkeit und die lichtgelbe Farbe, die letzte Erinnerung an freies Kupfer verschwindet nun schnell, sie sind bei 27 Procent Zinn (83 Legirung) schon fast ganz verloren, und bei 32 Zinn sehen wir die reine Legirung mit ihren charakteristischen Zeichen, wie wir sie weiter unten angeben werden.

Aus dieser Ansicht erklärt es sich ferner, wie es komme, dass bei einer zinnreichen Mengung, bei schneller Erkaltung ein Theil ausgepresst werden könne, das Kupfer, zieht sich nämlich, wenn es nicht durch die allmälich mit erstarrende Legirung in seinen Partikeln aus einander gehalten wird, bei schneller Abkühlung als ein Continuum in sich zusammen, und muss dann die noch flüssige dazwischen liegende und nur adhärirende Legirung mit mehr oder weniger freiem Kupfer gemengt herausdrücken; es wird ferner durch diese Art der Zusammensetzung verständlich, wesshalb diess Ausscheiden nicht bei Legirungen eintritt die unter 8 oder über 16 Procent Zinn halten, weil im ersten Falle die Legirung gerade $\frac{1}{4}$ im letzten $\frac{1}{2}$ der Mengung beträgt, und daher bei unter $\frac{1}{4}$ Beimengung sich die Erkaltung vom Kupfer gleich auf die geringe Menge Legirung mit übertr.

und sie fest hält, und dagegen bei Mengungen wo die Legirung über ½ beträgt die Continuität des Kupfers, die zum Auspressen gehört, verloren gehen muss. Man versteht nun auch leichter, wesshalb sich mehr Zinn in der Axe und dem Boden des Geschützes findet, weil die Legirung als leichtflüssiger nach der Mitte gedrückt wird und als specifisch schwerer nach unten sinkt. Je weniger die beiden Gemengtheile mit einander beim Guss gemischt waren, und je langsamer die Erkaltung geht, in desto grösserem Maasse muss diese Absonderung begreiflicherweise geschehen, daher sieht man es am häufigsten bei aus neuen Metallen eben legirten und auch bei grossen Geschützkalibern aus umgeschmolznen Metallen. Desshalb ist ferner beim Guss aus neuem Metall die äussere Fläche immer röther (kupferreicher) und die Seelenfläche härter (legirungreicher) als bei Geschütz das aus altem umgeschmolznem Metall gegossen wurde. Kleine Körner selbst kupferreicher Legirungen erscheinen desshalb bei schnellem Erkalten weiss an der Oberfläche, weil die weisse Verbindung theilweisse nach Aussen gedrückt wird.

Um mich sicherer zu überzeugen, welche Eigenschaften die Legirung von 1 Atom Zinn auf 4 Atome Kupfer habe, und ob es wohl eine von 1 : 2 oder 1 : 1 gäbe stellte ich zuvörderst jene erste Legirung dar. Ich erhielt einen blauweissen stark glänzenden Regulus von 8,96 specifischem Gewicht, (also bedeutend schwerer als gegossenes Kupfer) der, wo er glühend gesprengt wurde, deutliche Krystallformen hatte, ganz ähnlich denen die das weisse grossstrahlige Roheisen zeigt; wurde dagegen der Regulus erst nach dem allmälichen Erkalten gesprengt, so erhielt man einen sehr blanken gemengt körnigen Bruch, und das Metall war so zerreiblich dass der Bruch abfärbte und weiss glänzende Blättchen an den Fingern liess. Glühte man kleine Stücke davon vor dem Löthrohr und löschte sie ab, so wurde der Bruch dem der zinnreichsten Legirung die ich analysirt hatte (29,5 Procent Zinn haltend) so ähnlich, dass sie nicht zu unterscheiden waren. Der Regulus war so spröde, dass er sich unter dem Hammer ganz wie Glas zum feinsten Pulver zerknirschen liess. Durch Glühen

und Ablöschen war hierin keine Veränderung zu bemerken. Die Legirung nahm nicht den mindesten Eindruck vom Hammer an.

Ich verband nun durch Schmelzen diese Legirung mit mehr Zinn in dem Verhältnisse, dass die Mischungen von 1 Atom Zinn auf 2 Atome Kupfer und 1 Atom Kupfer getroffen wurden; es war aber aus der sehr bedeutend zunehmenden Hämmerbarkeit und dem ganzen Verhalten der Mengungen zu sehen, dass die Eigenschaften von Zinn sich nur mit denen der Legirung amalgamirten, dass man es also wieder mit einer mechanischen Verbindung und zwar jetzt der chemischen Legirung und reinen Zinns zu thun habe. Chemische Verbindungen nach jenen Atomen-Verhältnissen giebt es daher nicht, und die Gesammtreihe der Legirungen von Kupfer und Zinn beginnt mit dem mechanischen Gemenge der einen möglichen Legirung mit überschüssigem freiem Kupfer, dass sich bei zunehmendem Zinngehalt in bedeutenden Sprüngen vermindert, bei 32 Procent Zinngehalt verschwindet, und beim Ueberschreiten dieser Kulmination nur durch überschüssiges Zinn langsamer ersetzt wird, dessen Eigenschaften nun eben so wie zuvor die des Kupfers in der Nähe der Kulmination von denen der Legirung überwogen werden, und erst charakteristischer hervortreten, wenn Legirung und überschüssiges Zinn in gleichen Mengen in das Gemisch eingehen also bei 66 Procent Zinn auf 34 Kupfer, wo dann sich die chemische Legirung nur noch durch grössere Härte, geringere Hämmerbarkeit und eine andere Färbung bemerkbar macht, ganz eben so wie es beim Geschützmetall der Fall ist, das in der Reihe der analoge Punkt in der Kupferhälfte ist.

Als ein sicherer Beweis, dass auch hier nur mechanische Verbindung statt hat kann auch gelten, dass wenn man die Mischungen die freies Zinn enthalten, erhitzt, ein Metall das sehr viel Zinn und etwas weniger Legirung enthält, kugelförmig aus dem übrigens ungeschmolznen Metallstücke heraustritt, also eine ganz analoge Erscheinung mit den Legirungen geben die viel überschüssig Kupfer enthalten, wo auch der leichtflüssigere Theil, herausgepresst wird.

Es erscheint dabei zu verwundern, dass die Technik niemals von den der Zinnhälfte der Reihe zugehörigen Legirungen Gebrauch gemacht hat, obwohl hier, weil sie $^2/_3$ der ganzen Reihe einnimmt, die Unterschiede weiter aus einander fallen, und gewisse Nüancen viel schärfer festzuhalten sind als auf der nur halb so grossen Seite des Kupferüberschusses. Die schöne silberweisse Farbe, die grosse Härte, Dichtigkeit und Schwere die man dem Zinn durch einen Beisatz der chemischen Kupferzinnlegirung geben kann, würden diese Metallgemische zu sehr ausgedehnter technischer Anwendung geschickt machen.

Welches die Veranlassung zu der bekannten Erscheinung ist, dass Bronze durch Glühen und Ablöschen duktiler wird, gelang mir nicht mit Sicherheit zu ermitteln. Doch scheint sich eine Andeutung in folgender Erscheinung zu finden. Glüht man nämlich die Legirungen, wie sie sich freiwillig aus dem Geschütz ausscheiden, also mit überschüssigem Kupfer, und lässt sie langsam erkalten, so behalten sie Farbe und Bruchansehen unverändert. Löscht man sie aber rothglühend im Wasser ab, so erhalten sie einen hakigen Bruch und eine deutliche strohgelbe Farbe, diess zeigt sich noch sehr bemerkbar bei der Legirung von 27 Procent Zinn also 83 Procent Legirung; allein bei der rein chemischen nicht mehr. Bei der zinnhaltigen ist nur geringe Veränderung des Bruches, doch scheint auch hier die Zinnfarbe und die grössere Hämmerbarkeit des Zinns durch Ablöschen hervorzutreten. Langsames Abkühlen scheint hier wie bei den kupferreicheren Mischungen die muschlige Bruchfläche, die Farbe und die Sprödigkeit der chemischen Verbindungen etwas mehr hervorzuheben.

Im Allgemeinen dürfte daher das rasche Abkühlen durch Ablöschen die Eigenthümlichkeiten des dehnbaren überschüssigen Metalls, das langsame durch allmäliches Erkalten die des chemischen Gemengtheiles mehr hervortreten lassen, so dass die Eigenschaften des Gemenges aus dem arithmetischen Mittel heraus und dem begünstigten Gemengtheile mehr zutreten. Wodurch diess entsteht ist kaum genügend zu erklären.

Welchen Nutzen diese Ermittelung der chemischen Konstruktion der Kupfer-Zinnverbindungen für die Technik haben kann, ist jetzt noch nicht zu beurtheilen. Jedenfalls ist zu hoffen, dass es möglich sein werde einen Process, dessen Hergänge man versteht, sicherer zu leiten als bisher, wo so viele Erscheinungen daran dunkel waren.

Für den Geschützguss der das schwierigste Problem zu lösen hat, ergeben sich schon jetzt etwa folgende Momente:

1) Die Formen dürfen nicht, wie Viele es wollen, gewaltsam erkalten, wenn man frei von Zinnflecken bleiben will.

2) Es ist leichter Geschütze mit 8 Procent als mit 12 Zinn ohne Zinnflecke zu giessen.

3) Grosse Geschütze sollten niemals aus neuen Metallen legirt werden.

4) Eben diesen Geschützen müsste man kleine Kerne beim Guss geben um zu verhindern, dass die Legirung nicht nach der Axe geht und dort ausgebohrt wird, die Seelenfläche daher zu kupferreich, d. h. weich und leicht angreifbar für das Schwefelkalium des Pulverrückstandes wird. — Beim Giessen grosser Mortiere hat sich der Nutzen der Kerne sehr gezeigt und die französischen Giessereien die anfangs beim Abschaffen des Kerngusses auch die Mortiere massiv gossen, kehrten bei diesen bald zum Kern zurück.

Jetzt wo man Zündlochstollen einsetzt, hat das Befestigen des Kerns in der Form keine Schwierigkeit mehr, indem man die Verbindung an der Stelle des Zündlochs anbringen und dann ausbohren kann.

5) Es dürfte vielleicht vortheilhaft sein, wenn man keinen Kern anwendet, kurz vor dem breiartig werden der Masse im Geschütz mit eisernen glühenden Stangen zu rühren, wie es schon beim Guss eiserner Geschütze versucht worden.

II.

Ueber die Amalgamation des Schwarzkupfers *).

Die Schwarzkupfer-Amalgamation ist gegenwärtig nur in Ungarn gebräuchlich, wo man durch sie die Schwarzkupfer von der Altwasser-Hütte entsilbert. Das hierzu bestimmte Anquickwerk liegt bei Schmöllnitz und ist neuerer Entstehung. Schon vor länger als 40 Jahren hat man daselbst einige Zeit diese Arbeit, und zwar beinahe auf dieselbe Weise wie jetzt betrieben.

Das dortige Schwarzkupfer enthält im Centner 11 bis 15 Loth Silber und 85 bis 89 Pfund Kupfer. Da es wenig oder kein Blei bei sich führt, so ist es vorzüglich für die Amalgamation geeignet. Seine übrigen Bestandtheile sind (so viel mir bekannt ist) vornehmlich Eisen und nächstdem etwas Antimon und Arsenik. Schwefel soll es sehr wenig besitzen. Herr Wehrle giebt seinen Schwefelgehalt auf ½ bis höchstens 1 Procent, Andere geben ihn auf 2 Procent an.

Der Hergang bei der Schmöllnitzer Schwarzkupfer-Amalgamation ist kürzlich folgender:

1) Zerkleinerung des Schwarzkupfers.

Sie geschieht am leichtesten im glühenden Zustande. Man bringt das Kupfer zuvörderst in einen Flammenofen, dessen Heerd aus gusseisernen Platten besteht, und von da glühend unter das Pochwerk.

*) Aus Winklers Schrift über die europäische Amalgamation. S. d. vorige Heft.

Das Pochmehl wird gesiebt, die Gröbe aufs Neue geglüht und gepocht, und so fortgefahren, bis alles in Siebklüre verwandelt ist. Diese mahlt man dann vollends auf Mühlen fein.

2) Rösten mit Kochsalz.

Jede Röstpost besteht aus 4 Centnern Schwarzkupfermehl und dem nöthigen Kochsalzzusatz, welcher verschieden, und zwar bald zu 7, bald zu $8\frac{1}{2}$ und bald zu 9 Procent angegeben wird.

Es scheint als sei man wiederholt bemüht gewesen, diesen Zuschlag möglichst zu vermindern, und als habe vorzüglich der Umstand hierzu aufgemuntert, dass die Lauge noch auffallend viel Kochsalz enthält. Nach den mir zugekommenen Privatnachrichten soll indessen auch in Schmöllnitz grösserer Gehalt der Rückstände die jedesmalige Folge einer Kochsalzverminderung gewesen sein, und man soll sich in neuerer Zeit genöthiget gesehen haben, die Salzmenge wieder bis gegen 9 Procent zu erhöhen.

Die Röstposten kommen in den schon glühenden Ofen und wechseln alle 6 bis $6\frac{1}{2}$ Stunden. In der ersten halben Stunde giebt man dem Feuer wenige oder keine Nahrung, um ein zu starkes Sintern zu verhüten, welches ausserdem erfolgen würde. Dann durchklopft man die Post recht gut, und erst wenn dieses geschehen ist, verstärkt man die Hitze so weit, dass sich wieder nach Verlauf einer halben Stunde die Mehrheit des Kupfers in schwarzes Oxyd verwandelt hat, welche Oxydationsstufe für das Gelingen des ganzen Processes nöthig sein soll. In den nächsten 4 Stunden wird nur mittelmässig geschürt, damit nicht etwa ein Theil des schwarzen Oxyds sich zu rothem Oxydul reducire, und nur zum Schlusse erfolgt noch ein 1 bis $\frac{5}{4}$stündiges stärkeres Gaarfeuer.

Die gut geröstete Post muss ein mattes schwarzes Ansehen haben, leicht zerreiblich sein, und keine Spur von metallischen Resten zeigen.

Man prüft sie, indem man eine Probe davon auf einer Eisenplatte aufreibt, wobei das Pulver seine Farbe nicht verändern und keinen metallischen Glanz zeigen darf. Wird es

h, oder zeigt es vielleicht schon vor dem Aufreiben eine hlich braune Farbe, so hatte man zu vieles Feuer gegeben, d in solchem Falle sinkt das Silberausbringen.

Auch der Gewichtszuwachs der Post dient hier als ein halten. Er beträgt nach einer richtigen Röstung immer er 30 Procent, bei einer zu heftigen dagegen weniger, weil an Oxydul erzeugt worden ist.

Rättern und Mahlen.

Die geröstete Beschickung kömmt zunächst auf einen tter mit 25 bis 30 Oeffnungen auf den Quadratzoll, um die ümper abzuscheiden, welche sich unter dem Gaarrost beden, und 12 bis 13 Procent vom Ganzen betragen.

Ist dieses geschehen, so wird die Kläre auf gewöhnhen Mühlen, jedoch ohne Beutel, gemahlen.

In einer Stunde können 190 bis 200 Pfund Gaarrost gettert, und auf einer Mühle 80 bis 90 Pfund Kläre vermahn werden.

Abgänge beim Rösten, Rättern und Mahlen.

Auf den Röstheerden legt sich successive eine Sohle an, elche aus einer halb geschmolzenen Masse besteht, und in r Regel silberhaltiger als das Schwarzkupfer ist, von dem herrührt.

Sie wird vierteljährlich einmal ausgebrochen, gepocht, schroten und nochmals unter Zugabe von 1 bis 2 Procent ochsalz eine Stunde lang geröstet, worauf man sie zu dem rigen Gaarrost stürzt.

Genau eben so verfährt man auch mit den Klümpern vom ättern, den Schrot vom Mahlen dagegen giebt man immer ieder auf die Mühle zurück.

Anquicken.

Die Anquickfässer in Schmöllnitz unterscheiden sich (nach Privatmittheilungen) von denen an andern Orten vorzüglich dadurch, dass das Spundloch für das Amalgam sich nicht im grossen Hauptspunde, sondern auf einer entgegengesetzten

Seite des Fassbauches befindet, welcher demnach 2 Oeffnungen besitzt. Statt der Eisenplatten werden, um die Zerlegung der Kupfersalze und also die Entstehung kupferreichen Amalgams zu verhindern, Kugeln von Kupfer, welche in eisernen Formen gegossen und vorher blank gescheuert werden, in die Fässer gebracht.

Bei Anwendung dieser Kugeln hält ein Fass 92 bis 100 Amalgamationen aus, während es bei Kupferzainen schon nach 50 Amalgamationen defekt wurde.

In jedes Fass giebt man 1 Centner Kupferkugeln, und ergänzt den Abgang täglich durch 4 Pfund neue Kugeln, welche bei jeder Füllung, vor dem Zulassen des Mühlmehls, gleichzeitig mit dem Wasser eingebracht werden.

Das Wasser wird siedend heiss und in solcher Quantität angewendet, dass eben so viele Kannen Wasser (à 1 Kubikfuss) wie Centner Mühlmehl in das Fass kommen, die Menge des Mühlmehls aber ist verschieden und variirt von 12 bis 15 Centnern, so dass also eine Fassfüllung aus

12 bis 15 Centner Schwarzkupfermehl,
12 bis 15 Kannen Wasser und
1 Centner Kupferkugeln

besteht.

Ist alles im Fasse, so wird dasselbe verspündet, und so lange im Umgange erhalten, bis der Brei sich gebildet und Honigkonsistenz erlangt hat, was gewöhnlich nach einer Stunde geschehen ist. Dann giesst man noch 4 Centner Quecksilber nach, und lässt das Fass 16 Stunden lang mit einer Geschwindigkeit von 18 bis 20 Umgängen pr. Minute umlaufen, nimmt hierauf Schöpfprobe und schreitet zum Verdünnen.

Das völlig gefüllte Fass geht jetzt nur noch 9 bis 10 Mal in der Minute um, und das amalgamhaltige Quecksilber schlägt sich aus dem dünnen Brei allmälich zu Boden. Allein dieses Niederschlagen geschieht hier weniger vollkommen als bei der Erzamalgamation, und man würde viel Amalgam in den Rückständen behalten, wollte man das Fass schon nach 2 Stunden vollkommen leeren. Zwar lässt man, wenn diese Zeit verflossen ist, das Quecksilber heraus, aber man behält

die Rückstände noch zurück, füllt in den leer gewordenen Raum wieder Wasser, verschliesst das Fass und lässt es nochmals eine Stunde langsam umgehen.

Nach Verlauf derselben wird der kleine Spund geöffnet, und noch etwas niedergeschlagenes Quecksilber erhalten, doch immer noch bleiben die Rückstände unabgezapft. Das Fass muss noch eine Stunde bei abermaliger Verdünnung sehr langsam umgehen, und erst jetzt wird es nicht nur von dem letzten Quecksilber, sondern auch von den Rückständen und der Lauge gereiniget.

Ist dieses geschehen, so spült man die ganz mit Amalgam überzogenen Kupferkugeln und die innern Fasswände so lange mit Wasser ab, bis letzteres klar abläuft, und geht nun zur neuen Füllung über.

Nacharbeiten mit dem Amalgam.

Das Amalgam, welches nach Abfiltrirung des überschüssigen Quecksilbers in den Beuteln zurückbleibt, besteht in Schmöllnitz aus durchschnittlich

14 Procent Silber und
86 - Quecksilber,

und wird unter der Glocke ausgeglüht. Man erhält dabei ein ziemlich reines Tellersilber und schmelzt dasselbe in Graphittiegeln um. Es geschieht mit höchst geringem Bruttoabgang, und das Resultat ist ein Bergsilber von 15 Loth 14 Grän Feine.

Dieser hohe Feingehalt ist hier lediglich Folge der Anwendung der Kupferkugeln. Bei Eisenkugeln fiel ein Metall, welches in der Mark nicht mehr wie 4 bis 8 Loth Silber enthielt.

Nacharbeiten mit den Rückständen.

Die Rückstände vom Verquicken werden im Waschbottich verwaschen, setzen dort noch etwas amalgamhaltiges Quecksilber ab, und schlagen sich dann in Sümpfen nieder.

100 Centner Schwarzkupfer geben circa 120 Centner Rückstände, und von diesen enthält der Centner nur noch ¼ bis

$^{3}/_{10}$ Loth Silber, dagegen circa 68 Pfund Kupfer, welches als Oxyd darinnen befindlich ist. Es sammelt sich also beinahe alles Kupfer in den Rückständen wieder an, welche man auf dem Wege des Schmelzens nun weiter zu gute macht.

Nacharbeiten mit der Lauge.

Die Lauge von der Schwarzkupfer-Amalgamation enthält vorzüglich salzsaures Natron, und nur weniges Glaubersalz unterscheidet sich also wesentlich von der Erzlauge. —

Man thut in Schmöllnitz nichts, um ihr Kochsalz wieder zu gewinnen, aber man scheidet noch etwas Kupfer aus ihr aus, welches theils als salzsaures Kupferoxydul, theils als salzsaures Oxyd darinnen befindlich ist, und dessen Fällung durch Kalkmilch geschieht. Das präcipitirte Hydrat wird dann gemeinschaftlich mit den Rückständen verschmolzen.

Metallverluste.

Schon nach dem was über den Gehalt der Rückstände bemerkt wurde, geht hervor, dass die Silberausarbeitung bei der Schwarzkupfer-Amalgamation einen bedeutenden Grad von Vollkommenheit besitzt. Man rechnet, dass in Schmöllnitz von dem Silberdebet nicht mehr als $2^{1}/_{2}$ Procent in den Rückständen verbleiben, und nimmt den totalen Silberverlust nur zu $4^{3}/_{4}$ Procent an, während er bei Erzen 5 bis 9 Procent beträgt.

Ich weiss es nicht, ob vielleicht hierbei versteckte Remedien unbeachtet bleiben, welche den Ausfall günstiger erscheinen lassen, als er in der Wahrheit ist, indessen ist es mir auch aus Gründen, die späterhin entwickelt werden sollen, nicht unwahrscheinlich, dass im Bezug auf das procentale Silberausbringen die Schwarzkupfer-Amalgamation wirklich gegen andere Amalgamationen im Vortheil stehen könne.

Eben so ist der Kupferverlust, welcher kaum über 2 Procent steigen soll, unansehnlich. Er entsteht theils durch mechanische Verzeddelung, theils durch Verflüchtigung beim Rösten, theils wahrscheinlich auch dadurch, dass immer noch einiges Kupfer mit der Lauge fortgeht.

Nur der Quecksilberverlust ist bedeutend. Dieser erreicht beinahe auf jeden Centner Schwarzkupfer 4 Loth, aber diese Grösse kann nicht befremden, wenn man in Erwägung bringt, wie sehr das schwere Kupfermehl das mechanische Zerschlagen begünstiget.

Vergleicht man die ungarische Amalgamation des Schwarzkupfers mit der dortigen Saigerung, so ergiebt sich, dass die erstere sowohl in technischer als in ökonomischer Beziehung im Vortheile steht.

Die mit der Schwarzkupfer-Amalgamation verbundenen Arbeiten sind einfacher als die nie zum Ende und Abschlusse kommenden Saigerhüttenprocesse, zugleich aber auch bedeutend wohlfeiler, denn nach einem vor mir liegenden Ausweise vom Jahre 1830 betrugen damals die Unkosten pr. Mark Silber

beim Amalgamiren

1 Gulden 10 Kreuzer conv. = — thlr. 18 gr. 8 pf.

dagegen beim Saigern

4 Gulden 48 Kreuzer conv. = 3 thlr. 4 gr. 9¾ pf.

also beim Saigern über 4 Mal mehr als beim Verquicken.

Dieser Unterschied ist zu gross, als dass er sich durch die Veränderung der Materialpreise ganz sollte aufheben lassen, und träte auch ein solcher Fall ein, so bleibt immer noch zu berücksichtigen, dass die Amalgamation die Ausbringung eines reineren bleifreieren Gaarkupfers und eine grosse Verminderung der Silberverluste gestattet.

Während man in Schmöllnitz mit 4¾ Procent Silberverlust operirt und im Centner Gaarkupfer nicht mehr als durchschnittlich ½ Loth Silber zurücklässt, arbeitet die Saigerhütte zu Tajowa mit 27 Procent Silberverlust, und das Gaarkupfer welches sie in den Handel sendet, enthält in jedem Centner noch 2 Loth *).

Nach dem Allen scheint die Entsilberung des Schwarzkupfers auf dem Wege der Amalgamation mehr Aufmerksam-

*) Obige Nachrichten über die jetzige Schmöllnitzer Schwarzkupfer-Amalgamation sind theils aus Wehrles Beschreibung derselben in Baumgartners Zeitschrift für Physik u. s. w. 1832, Heft 1, theils aus Privatmittheilungen mehrerer Reisenden geschöpft.

keit zu verdienen, als ihr ausser Ungarn geschenkt wird. Sie scheint selbst bei bleiischem Schwarzkupfer noch Vortheile darbieten zu können, obschon in geringerem Grade, und nur da wo das Kupfer so viel Gold enthält, dass ein scheidewürdiges güldisches Silber durch Blei ausgebracht werden kann, dürfte sie verwerflich sein.

Die frühern Amalgamations-Versuche, welche mit deutschen Schwarzkupfern angestellt wurden, haben ein bis jetzt unvertilgbares Misstrauen gegen diesen Process zurückgelassen, weil sie allerdings ungünstige ökonomische Resultate gaben. Nur die Erinnerung an diese Ausfälle ist geblieben, die Ursachen aber sind vergessen, und man weiss kaum mehr, dass jene Versuche nicht glücklich enden konnten, weil sie zum Theil auf merkwürdigen kostspieligen Umwegen vorgenommen wurden.

Als Beispiel mögen hier die Glashüttner Versuche mit ober- und unterharzer Schwarzkupfer im Jahre 1786 dienen.

Man verwandelte das Schwarzkupfer erst wieder in Kupferlech, indem man es mit 100 Procent silberhaltigem Schwefelkies zusammenschmolz, pochte das Produkt und beschickte es mit 10 Procent Kochsalz und ausserdem bei der einen Probe mit 5 Procent Quarz, bei der andern mit 6 Procent ungelöschtem Kalk. Diese Beschickungen wurden geröstet, und sodann mit ihnen weitläuftige Auslaugungen vorgenommen, welche so lange fortsetzten, bis die ablaufende Lauge nur noch schwach vitriolisch schmeckte. Die ausgelaugte Masse kam nun mit frischem Wasser, Quecksilber und 4 Procent Kochsalz in den kupfernen Anquickkessel, und wurde entsilbert, die Lauge aber rieb man ebenfalls in einem solchen Kessel, unter Anwendung gelinder Wärme und bei einem Zusatze von Eisenfeile, mit Quecksilber an, um das Kupfer an das letztere überzuführen. Aus dem Kupferamalgam wurde ein sehr feines Kupfer geschieden, auch war das Silberausbringen leidlich, aber das ganze Verfahren so theuer, dass an keine Einführung desselben gedacht werden konnte.

Die Schwarzkupfer-Amalgamation, wie sie jetzt in Schmöll-

nitz betrieben wird, ist auch in theoretischer Hinsicht ein sehr interessanter Process.

Sie ist vorzüglich interessant durch die Art und Weise, wie bei ihr das Hornsilber gebildet wird, indem es zu der bei der Erzamalgamation gewöhnlichen Zerlegungsart des Kochsalzes im Schwarzkupfer durchaus an der hinlänglichen Schwefel- oder Arsenikmenge fehlt.

Die Erfahrung hat gelehrt, dass, wollte man Erzbeschickungen mit so geringen Gehalten an negativen Bestandtheilen amalgamiren, sehr schlechte Ausfälle die Folge sein würden, und gleichwohl ist bei der Verquickung des Schwarzkupfers das procentale Silberausbringen so vollkommen, wie es bei der Erzverquickung nur selten sich erreichen lässt.

Jener Mangel an ausreichendem Schwefel und Arsenik für die Zerlegung des Kochsalzes auf trocknem Wege, erweckte, da er durch keine besondern Kies- oder Vitriolzuschläge beseitiget wird, den Glauben, dass man es bei der Schwarzkupfer-Amalgamation gar nicht mit Hornsilber zu thun habe, und dass der Kochsalzzuschlag, ohne welchen der Process nicht gelingt, bloss nöthig sei, um die Oxydation des Kupfers zu befördern *).

Diese Ansichten schienen selbst der Theorie der Erz-Amalgamation gefährlich werden zu wollen, und man fing aufs Neue an, die Nothwendigkeit der Hornsilberbildung auch bei dieser in Zweifel zu ziehen, aber die Hornsilberbildung findet bei der Schwarzkupfer-Amalgamation so gut wie bei der Erz-Amalgamation statt, und ist bei beiden Processen nothwendig. —

Dass sich Silberchlorid erzeugt, wenn Schwarzkupfermehl mit Kochsalz geröstet wird, zeigte mir ein Versuch im Kleinen. Ich digerirte die geröstete Beschickung mit concentrirter Kochsalzlauge, filtrirte nachher die Solution ab, und ver-

*) Die Annahme, dass das Kochsalz die Kupferoxydation sehr befördere, gründet sich auf Versuche, welche man in Ungarn angestellt haben soll. Auch dem im Steinsalze befindlichen Wasser wird eine bedeutende Rolle bei der Kupferoxydation zugeschrieben.

dünnte sie mit recht vielem Wasser. Es schlug sich successive dasselbe hornsilberähnliche Präcipitat nieder, welches bei gleichem Verfahren aus den mit Kochsalz gerösteten kiesigen Erzbeschickungen erhalten wird, und als dieses Präcipitat auf die Kapelle genommen wurde, gab es ein Silberkorn. Dergleichen Versuche stellte ich noch mehrere, und unter mancherlei Variationen an. Sie führten alle zu dem nämlichen Resultate. Am auffälligsten war aber einer mit Gaarkupfer, welches ich vorher mit präcipitirtem Silber zusammengeschmolzen hatte, um ihm einen recht hohen Silbergehalt zu geben. Es liess sich durch sehr oft wiederholtes Glühen und Reiben nach und nach ebenfalls in Pulver verwandeln. Dieses silberreiche Gaarkupferpulver, welches keine Spur von Schwefel oder Arsenik enthielt, wurde, wie jenes Schwarzkupfermehl, stark mit Kochsalz geröstet, und die geröstete Beschickung so lange mit Wasser gewaschen, bis alles Salz sich entfernt hatte. Dann wurde der Rückstand mit Ammoniak digerirt, und das abfiltrirte Ammoniak mit Salpetersäure versetzt. — Augenblicklich entstand ein dichter weisser Niederschlag von Hornsilber.

Es war sonach erwiesen, *dass das Silber im Gaarkupfer durch die Röstung mit Kochsalz in Chlorid verwandelt werden könne, ohne dass Schwefel oder Arsenik dabei nöthig sind.*

Nun ist das Silber im Schwarzkupfer im metallischen Zustande enthalten, und es fragte sich also zunächst, ob regulinisches Silber für sich allein das Kochsalz in der Rösthitze zu zersetzen vermöge.

Um darüber Gewissheit zu bekommen, wurde feines Blattsilber innig mit Kochsalz zusammengerieben, das Gemenge auf einen Probirscherben gebracht, letzterer mit einem andern Scherben überstürzt und das Ganze $\frac{3}{4}$ Stunden lang in die lichtroth glühende Muffel gestellt. Beim Wiederherausnehmen fand sich die Röstmasse, in welcher sich kein Silber mehr erkennen liess, schwach zusammengeflossen, ohne an dem Scherben zu haften. Sie wurde noch heiss in Wasser gebracht, und dieses filtrirt. Das Filtrat trübte sich etwas, als es durch das

Auswaschen des Rückstandes sich mehr und mehr verdünnte, und musste nochmals ins Filter zurückgegossen werden, lief aber dann hell durch. Auf dem Filter blieb eine weisse Masse zurück, welche fast total vom Ammoniak aufgelöst wurde. Aus der ammoniakalischen Auflösung schlug Salpetersäure Hornsilber nieder. Das metallische Silber war beinahe ganz verschwunden und in Hornsilber verwandelt.

Als dieser Versuch noch einige Male wiederholt, jedoch statt des zarten Blattsilbers, Silberfeile angewendet wurde, war der Erfolg weit weniger auffallend. Nur ein Theil des Silbers wurde in diesem Falle zu Hornsilber, das Uebrige blieb metallisch. Bei zu schwacher Hitze blieb wohl auch alles metallisch. Das Bedecken des Scherbens schien übrigens ganz ausser Einfluss zu sein. Die oben gestellte Frage hatte sich also folgender Maassen beantwortet: *Das metallische Silber zerlegt wirklich in der lichten Rothglühhitze schon für sich allein das Kochsalz, und verändert sich hierbei in Silberchlorid, und die relative Menge des sich bildenden Hornsilbers steigt dann mit der Zartheit der metallischen Silbertheilchen, welche mit dem Kochsalze in Berührung kommen.*

Noch eine andere Veranlassung zur Bildung des Hornsilbers im Schwarzkupfer giebt wahrscheinlich das Kupfer selbst.

Röstet man nämlich Kupferstaub mit Kochsalz, so wird ebenfalls etwas Kochsalz zerlegt, und es bildet sich einiges Kupferchlorid. Dieses Kupferchlorid kann dann auf das metallische Silber wirken, indem es letzterem einen Antheil Chlor abgiebt, es in Hornsilber, sich selbst aber in Chlorür verändert.

Die Bildung des Kupferchlorids auf die angezeigte Art ist mir bis jetzt nur auf bedeckten, nie auf offenen Röstscherben gelungen, und sie ist überhaupt weit weniger auffällig, als die, durch unmittelbare Zerlegung des Kochsalzes erfolgende, Bildung des Silberchlorids.

Von den vielen dieserhalb angestellten kleinen Versuchen führe ich nur drei auf, welche gleichzeitig unternommen wurden.

Jede Probe bestand aus ¼ Loth reinem Kupferoxyd, gemengt mit eben so vielem Kochsalze, und stand 1½ Stunde unter einer lichtrothglühenden Muffel.

Versuch 1. Der Scherben blieb die ganze Röstzeit hindurch unbedeckt. Die geglühte Masse wurde in Wasser gelegt, welches das Salz auflöste, ohne sich zu färben. Die abfiltrirte Solution gab weder mit Ammoniak, noch mit eisenblausaurem Kali, noch mit Aetzkali eine Reaktion auf Kupfer.

Versuch 2. Der Scherben wurde nur in der ersten halben Stunde mit einem zweiten, verkehrt aufgesetzten, bedeckt, so dass die Röstung anfangs unter einer ziemlich geschlossenen Kuppel geschah, dann aber unbedeckt gelassen, und übrigens wie beim ersten verfahren. Die abfiltrirte Solution blieb farblos; beim Zusatze von Ammoniak entstand eine sehr schwache Bläuung, eisenblausaures Kali schlug daraus ein geringes röthliches und Aetzkali ein noch geringeres blaugrünes Präcipitat nieder.

Versuch 3. Der Scherben blieb die ganze Glühzeit hindurch bedeckt. Die geglühte Masse hatte, als der Deckscherben abgenommen wurde, einen eigenthümlichen chlorähnlichen Geruch. Sie färbte das Wasser sogleich grün. Ammoniak brachte in der Flüssigkeit eine sehr starke Bläuung hervor, eisenblausaures Kali gab einen häufigen braunen Niederschlag und Aetzkali einen blaugrünen.

Nach diesen Versuchen würde man nun freilich annehmen können, dass sich bei der Schwarzkupfer-Röstung wenig oder kein Kupferchlorid erzeugen werde, da der Röstofen, obschon überkuppelt, doch eine starke Berührung der Röstpost mit der atmosphärischen Luft zulässt.

Gleichwohl enthält die Amalgamirlauge salzsaures Kupfer, und möge dasselbe auch entstehen auf welche Weise es wolle, so kann es doch nicht anders als von Einfluss auf das metallische Silber sein.

Da gewöhnlich in der Beschickung über 200 Mal mehr Kupfer als Silber enthalten ist, so würde schon die Verwandelung eines einzigen Kupferprocentes mehr als hinreichen, um alles Silber zu Chlorsilber zu machen, zumal da dieses

nicht sofort im Röstofen, sondern erst im Fasse zu geschehen braucht, wo das Kupferchlorid als salzsaure Auflösung Gelegenheit hat, das ganze Kupfermehl zu durchdringen, und jedes metallische Silberrestchen aufzusuchen.

Die Theorie der Schwarzkupfer-Amalgamation scheint nach Obigem einfacher noch als die der Erz-Amalgamation zu sein.

Bei der letztern muss eine grosse Menge von Chlordämpfen durch Schwefelsäure, zu deren Erzeugung wieder Schwefelmetalle nöthig sind, entwickelt werden, damit das Schwefelsilber ihnen nicht entgeht, damit dieses durch jene Dämpfe von seinem Schwefel zuvor gänzlich befreit, und dann in Chlorid verwandelt wird. Bei der Schwarzkupfer-Röstung bedarf es dagegen der Schwefelsäure nicht. Das Silber ist schon metallisch vorhanden, und entnimmt sich selbst aus dem Kochsalze sein Bedürfniss von Chlor. Sollte dabei einiges Silber der Verchlorung entgehen, so hilft später im Fasse der Gehalt der Lauge an salzsaurem Kupferoxyd nach, und verwandelt vollends den grössten Theil des metallischen Silberrestes in Chlorid.

Unter solchen Umständen muss die Lauge noch viel freies Kochsalz, sie muss selbst Spuren von freiem Natron enthalten. Ein grosses Uebermaass von Kochsalz in der Beschickung bleibt jedoch hier eben so nöthig als bei Erzen. Es ist nöthig, um die Berührung der sehr vereinzelt liegenden Silbertheilchen mit dem Salze zu erleichtern und vollkommener zu machen.

III.

Chemische Bearbeitung einer Blauofenschlacke von dem im Gothaischen gelegenen Eisenwerke Luisenthal; ein Beitrag zur Kenntniss merkwürdiger Eisenhüttenprodukte.

Vom B. C. R. Prof. W. A. Lampadius.

Die Blauofenschlacke, welche den Gegenstand der nachfolgenden chemischen Bearbeitung ausmacht, zeigte sich in Hinsicht auf ihr äusseres Ansehen, so verschieden von andern bei ähnlichen Eisenschmelzprocessen gebildeten Schlakken, dass ich es nicht unwerth hielt, dieselbe verschiedenen chemischen Prüfungen, so wie einer chemischen Analyse zu unterwerfen. Ich erhielt dieselbe durch die Gefälligkeit des Hrn. Bergeleven Krödener aus Gotha, welcher sich eine Zeitlang auf dem Eisenwerke Luisenthal praktisch beschäftigt hatte, und mir dieses merkwürdige Hüttenprodukt bei seiner vor Kurzem erfolgten Durchreise nach Schlesien mit der Bemerkung einhändigte, dass man zu Luisenthal Eisenspath nebst Brauneisenstein verschmelze, und da der letztere kieselhaltig sei, so beschicke man das Erz mit 8 bis 10 Procent Kalk und erhalte auf diese Weise einen sehr guten Gang des Blauofens.

1) *Aeusseres Verhalten der Blauofenschlacke von Luisenthal* *).

Die Hauptmasse dieser Schlacke zeigte sich als ein braunes durchsichtiges sehr gut geflossenes blasenfreies Glas, in

*) Bei der Bestimmung desselben war mir mein geehrter Freund Herr Prof. Breithaupt behülflich.

welchem eine zweite undurchsichtige gelblichgrüne theils krystallisirt, theils krystallinisch zusammengehäufte Substanz mehr oder weniger häufig eingemengt war. Ich sonderte beide dem äussern Ansehen nach verschiedenen Massen durch Zerschlagen und sorgfältiges Auslesen, und bezeichnete beide Schlakkenmassen durch die Benennung *brauner* und *grüner* Schlacke.

Die braune Schlacke zeigte sich bei auffallendem Lichte gelblich braun; bei durchscheinendem Lichte röthlich braun ganz kolophonartig; der Bruch völlig glasig und muschlig. Sie war glasglänzend und in dünnen Stücken völlig durchsichtig; ferner halbhart, ungefähr 5 nach Breithaupt. Das specifische Gewicht derselben zeigte sich 3,236 bis 3,263. Sie war leicht zerspringbar und im Agatmörser bald zu einem grünlich graugelben Pulver zu zerreiben.

Die grüne Schlacke war von zeisiggrüner Farbe; zum Theil in tetragonalen Prismen krystallisirt. Hier und da waren dergleichen Krystalle völlig ausgebildet in der durchsichtigen Schlacke eingewachsen; häufig zeigten sich Krystallansätze in der Oberfläche der Schlackenmasse, und zum Theil waren Partien der grünen Schlacke gruppenweise undeutlich krystallinisch in der braunen Schlacke zusammengehäuft, und so zeigten mithin die vereinigten einander adhärirenden Schlakkenmassen ein sehr merkwürdiges Gebilde, nämlich eine wohlgeflossene Masse in welcher sich bei der Erkaltung wirkliche Krystalle und Gruppen mit Tendenz zur Krystallisation ausgeschieden hatten.

Es zeigte sich ferner diese grüne Schlacke wenig glänzend, mehr matt vom Ansehen eines grünlichen Rohschwefels, völlig undurchsichtig, auf dem Bruche versteckt blättrig, hier und da in das Muschlige übergehend, und von einer Härte $=7$. Ihr specifisches Gewicht betrug 3,182 bis 3,201, also etwas weniger als das der braunen Schlacke.

Bei diesem verschiedenen äussern Verhalten beider Schlakkenmassen, war es mir am Auffallendsten, dass die nicht krystallisirte völlig durchsichtig und die krystallisirte völlig undurchsichtig sich zeigte. Hätten die Krystalle Metallglanz gezeigt, so durfte dieses Verhalten, da sehr oft krystallinische

undurchsichtige Massen von Metallen, oder Schwefel- u Kohlenmetallen in flüssigen Schlacken vorkommen, nicht zu fallen. Da nun die weiter unten mitzutheilende chemisc Prüfung beider Schmelzgebilde eine gleiche qualitative u nur wenig abweichende quantitative Constitution angab, geht daraus hervor, dass in ihrer Mischung ähnliche Schlak ken sowohl als durchsichtige Glasmasse als auch in dem Zu stande undurchsichtiger Krystalle durch die Schmelzprocess im Grossen erzeugt werden können.

2) Chemisches Verhalten der Schlacken gegen Agen tien und Reagentien.

Bei diesem ist zu bemerken, dass sich bei der Prüfun beider Schlackenmassen wenig Verschiedenheit zeigte. U daher Wiederholungen zu vermeiden, werde ich im Folgend das Verhalten beider neben einander geprüften Schlacken zu sammenstellen und wo sich eine Verschiedenheit zeigte, di selbe besonders angeben.

a) Wurde die gepulverte Schlacke mit Salpetersäure v 1,500 specifisches Gewicht übergossen, so erhitzte sich d Gemenge bis zu 90 bis 95° Reaumur, wobei sich in Men Salpetergas (Stickstoffoxyd) und salpetrige Säure entwick ten. Dabei ging unter stetem Umrühren in einer Platinscha das Pulver stark aufschwellend in eine halbtrockne Kiesell dratmasse über. Bei fortgesetzter Erhitzung dieser Masse üb einer Spirituslampe wurde die Masse schwärzlich braun.

b) Die nach dem Eintrocknen und Durchglühen zerri bene Masse wurde mit 500 Theilen Wasser ausgekocht u filtrirt. Das Filtrat zeigte durch salpetersaure Barytlösung ein Gehalt von Schwefelsäure; so wie durch kleesaures Kali ein starken Kalkgehalt. Die Lösung des eisenblausauren Ka gab ein blassblaues Präcipitat in der vom kleesauren Kalk a filtrirten Flüssigkeit, wodurch vorläufig ein geringer Eisenox dulgehalt erkannt wurde.

c) Bei dem Uebergiessen des Schlackenpulvers mit ra chender Hydrochlorsäure fand ebenfalls eine starke Erwä mung und Gasentbindung statt. Das aufsteigende Gas roch

der ersten Zeit der Entwickelung stark nach Hydrothionsäure und reducirte auch sogleich die ihm auf einer Glasscheibe dargebotene Lösung von essigsaurem Bleioxyd. Bei fortgesetzter Einwirkung der Säure verlor sich der Geruch von Hydrothionsäure während ein solcher von Hydrogengase noch wahrnehmbar blieb. Das Schlackenpulver wurde bei dem Uebergiessen mit ungefähr 6 Theilen Hydrochlorsäure und nach erfolgtem Umschütteln des Gemenges sogleich zerlegt, und es sonderte sich Kieselhydrat in Menge mit ein wenig fein zertheilten Schwefel vermengt, sogleich ab. Die grüne Schlacke zeigte eine etwas stärkere Entwickelung von Hydrothionsäure als die braune.

d) Das Schlackenpulver wurde mit 2 Theilen Salmiak vermengt und nach einer mässigen Erhitzung des Gemenges, weichte ich die gesinterte Masse mit siedenden Wasser auf, und fand in der filtrirten Lösung einen starken Gehalt von Manganoxydul, indem eisenblausaures Kali einen fast weissen, und Aetzammoniak ebenfalls einen weissen an der Luft braun werdenden Niederschlag gaben.

e) Durch die Behandlung des Schlackenpulvers mit 6 Theilen rauchender Hydrochlorsäure und 12 Theilen Wasser, wobei sich ebenfalls obgleich weniger schnell hydrothionsaures Gas entwickelte, erfolgte nach einer sechsstündigen Digestion in einem Glaskolben die Zersetzung der Schlacke so vollkommen, dass die Lösung in eine farbenlose völlig durchsichtige Gallerte, durch wenig Schwefelmilch getrübt, umgeändert wurde. Es wurde die letztere mit der hinlänglichen Menge siedenden Wasser aufgerieben, filtrirt und ausgesüsst, wonach nur reines Kieselhydrat mit einer geringen Menge Schwefel gemengt auf dem Filter verblieb.

f) Das Filtrat wurde bis fast zur Trockne eingedampft und mit wenig Wasser wieder aufgeweicht. Es hatten sich dabei noch einige Flocken Kieselhydrat abgesondert, wesshalb eine wiederholte Filtration nöthig wurde.

g) Das Filtrat von f, versetzte ich tropfenweise mit Schwefelsäure, wodurch schwefelsaurer Kalk gefällt und abfiltrirt wurde.

h) Das Filtrat von g) wurde genau mit Aetzamm gesättigt, der entstandene weisse Niederschlag wurd dem Filter gesammelt, und bräunte sich ein wenig durc Berührung mit der Atmosphäre. In der abfiltrirten Flüss zeigte sich ausser einer Spur von Kalkerde kein ander ger Gehalt.

i) Das noch feuchte Präcipitat wurde eine halbe S lang in einem Glaskolben einem Strome von Chlorgas gesetzt, wodurch es allmälich völlig liquid wurde und ein b schwarzes Pulver (Manganperoxyd) fallen liess. Let wurde abfiltrirt. Das Filtrat roch sehr stark nach Chlo liess nach längern Stehen noch etwas Manganperoxyd, fest an das Glas legend, fallen. Von diesem adhärir Präcipitate konnte die Lösung ohne Filtration klar abge werden.

k) Sie gab mit Aetzkalilösung versetzt, übersättig erwärmt eine geringe Menge eines gelblichen flockigen derschlages. Nach dem Abfiltriren desselben zeigte di miakauflösung in dem Filtrat eine höchst geringe Spu Thonerde an.

l) Der Niederschlag von dem Filter k) wurde in e Tropfen Hydrochlorsäure leicht aufgelöst, und gab mit steinsaurem Ammoniak versetzt eine geringe Quantität steinsaures Eisenoxyd, welches abfiltrirt wurde.

m) Endlich gab das Filtrat von l) mit basisch k saurem Natron versetzt und aufgekocht, noch eine Spu Talkerde zu erkennen.

Es hatte mir mithin die qualitative Untersuchung de den Schlacken gelehrt, dass sie enthalten:

1) Kalk- und Manganoxydulsilicat in bedeu Menge;

2) Schwefelcalcium, zwar untergeordnet, jedoch ir unbedeutender Quantität;

3) etwas Eisenoxydulsilicat;

4) Spuren von Thon- und Talksilicat.

3) *Prüfung des Verhaltens der Schlacke in höhern Temperaturen.*

A) *Löthrohrversuche.*

Diese wurden auf mein Ersuchen durch unsern geschick-
en Löthrohrbläser Herrn Gewerkenprobirer Plattner mit
Sorgfalt unternommen.

Die grünlichte krystallisirte Schlacke schmolz leicht unter
Aufwallen (wahrscheinlich durch die Bildung von schwefelig-
saurem Gas erzeugt) zu einer braunen durchsichtigen Perle
und glich nun der braunen Schlacke. Diese erste Einschmel-
zung erfolgte in dem Oxydationsfeuer der Löthrohrflamme.
Bei fortgesetztem Blasen in diesem Feuer wurde die Perle
noch dunkler gefärbt, und erschien dann nur noch durchschei-
nend. Im Reduktionsfeuer wurde sie beinahe farblos.

Im Reduktionsfeuer schmolz sie anfänglich ohne bedeu-
tendes Aufwallen (weil hier die Oxydation des Schwefels
verhindert wurde) zu einem grünlich gelben undurchsichtigen
und später zu einem schwach bräunlich gefärbten ziemlich
klaren Glase, welches im Oxydationsfeuer völlig durchsichtig
und schön braun wurde.

Der Borax löste sie leicht zu einem klaren dunkelviolet-
ten Glase auf, welches im Reduktionsfeuer farblos wurde
(deutliches Kennzeichen des Mangans). In der völlig gesät-
tigten Boraxperle konnte durch Zinn nur sehr zweifelhaft ein
geringer Eisengehalt aufgefunden werden, wodurch der von
mir oben aufgefundene geringe Eisengehalt dieser Schlacke
bestätigt wird.

Vom Phosphorsalz wurde die Schlacke zersetzt; ein
Theil löste sich mit schwach violetter Farbe in dem Glase,
welches während der Abkühlung trübe wurde, auf; ein an-
derer Theil blieb als Kieselskelett zurück. Im Reduktionsfeuer
verschwand die violette Farbe und das Glas wurde unter der
Abkühlung ebenfalls trübe welches auf erdige Bestandtheile
der Schlacke hindeutete.

Von Soda wurde die Schlacke auf Kohle unter starkem
Brausen zersetzt. Ein Theil der Soda drang in die Kohle

und ein anderer blieb mit der Schlackenprobe als eine un schmelzbare schwarze Masse zurück, die auf einem befeuch teten Silberblech eine schwarze Reaktion, Schwefel andeu zeigte.

Eine zweite Probe mit wenig Borax geschmolzen, zeig weil kein Schwefelnatrium in die Kohle drang, die Reakt auf Schwefel, noch weit stärker. Durch Schmelzung Schlacke mit Soda auf Platinblech, entstand eine grüne F bung der geschmolzenen Masse durch Mangan.

Mit saurem schwefelsauren Kali im Platinlöffel geschm zen, wurde die geschmolzene Masse nach der Auflösung verschiedene Erden geprüft, und konnte ausser der Kiesele nur Kalkerde aufgefunden werden.

(Die geringen Spuren von Thon- und Talkerde we ich auf dem nassen Wege fand, konnten natürlich nicht dur Löthrohrversuche erkannt werden).

Herr Plattner urtheilte mit Recht nach vorhergehen Löthrohrproben, dass diese Schlacke ein Silikat von Kalk und Manganoxydul zu sein schiene, welches wahrscheinl Schwefelcalcium enthalte.

Die braune glasige Schlacke schmolz im Oxydationsfeu mit Beibehaltung ihrer Farbe mit geringern Aufwallen zu ei klaren braunen Perle, die im Reduktionsfeuer beinahe far wurde. Im Reduktionsfeuer schmolz sie zu einem nur schw bräunlich gefärbten durchsichtigen Glase, dass sich im Oxy tionsfeuer wieder dunkler färbte. Zu Borax, Phosphorsalz u Soda verhielt sich die Schlacke wie die grüne, und zeig nur Reaktion auf Kieselerde, erdige Theile, Mangan und schwa auf Schwefel, auf Eisen ebenfalls nur zweifelhaft. Hr. Plat ner schliesst aus diesen Versuchen dass die braune Schla dieselben Silikate wie die grüne zu enthalten schiene, m meint er, dürfte das Mangan auf einer höhern Oxydationsstufe der braunen Schlacke stehen, welche Meinung indessen dur meine analytischen Arbeiten nicht bestätigt wurde. Mit Rec nimmt er hingegen an, dass in beiden Schlacken der Schw fel an Calcium gebunden sein möge. Dass dieses in der gr

n Schlacke in etwas grösserer Menge als in der braunen kömmt, werde ich weiter unten nachweisen.

Versuche über das Verhalten der Schlacke im Feuer des Muffel- und Windofens.

Das es sich durch die Bearbeitung der in Rede stehenden lacken vor dem Löthrohre gefunden hatte, dass dieselben er die leichtflüssigen zu zählen sind, so wünschte ich zu ihren ob sich durch eine Umschmelzung derselben nicht cheinungen wahrnehmen liessen, welche einigen Aufschluss die Krystallisation einer Partie ihrer Bestandtheile, und blosse Verglasung der andern Partie, geben könnten. irlich mussten diese Versuche schon etwas im Grössern stellt werden, wenn man eine Wiederkrystallisation der schmolzenen Schlacke beobachten wollte. Da es nun we- der häufigen Vermengung der braunen Schlacke mit den tallinischen Theilen der gelblichgrünen nicht möglich war sere Quantitäten beider von einander abgesondert zu er- n, so nahm ich 10 Loth (Cöllnisch Markgewicht) der engten Schlacke in erbsengrosse Stücke zerschlagen und hte diese, um neue Silikatbildungen in irdenen Tiegeln vermeiden, in eine etwas tiefe Platinschaale *). Es wurde selbe unbedeckt mit ihrem Inhalte unter die Muffel eines zu Anfertigung von Silberproben **) bereits angeheizten Pro- ofens, und zwar nach hinten zu, wo bekanntlich die Hitze grössesten ist (= 42° meines Photopyrometers), gestellt. Muffel war bei dem Einsetzen schwach rothglühend (= 15°) ches mir erwünscht war um ein etwaniges Zerspringen

*) Da die Silikate dieser Schlacke so leicht auflöslich in Säuren , so konnte ich hoffen, durch Einweichung der Schaale mit der anhängenden Schlacke in dünne Hydrochlorsäure dieselbe wieder reinigen

**) Da ich mich während der Zeit dieser Versuche auf den glichen Halsbrückner Hüttenwerken befand, so benutzte ich bei selben die im Probirlaboratorium des Amalgamirwerkes täglich henden Oefen, und wurde dabei durch den Herrn Hüttenmeister mm unterstützt.

und Verknistern der Schlackentheile, wenn sie sogleich einer stärkern Hitze übergeben wurden, zu vermeiden. Die Muffel wurde nun allmälich stärker und nach Erforderniss der zugleich mit eingesetzten Silberproben angefeuert. Nachdem das Abtreiben der Bleikönige vollendet war, liess ich die Muffel noch eine halbe Stunde lang stärker feuern, und dann das Feuer allmälich abgehen, wobei auch die Schaale mit ihrem Inhalte allmälich erkaltete und bis des andern Tages in Ruhe gelassen wurde.

Bei der Untersuchung derselben fand es sich, dass die Schlacken bei dieser Hitze nur stark gesintert, und stellenweise halbgeflossen waren, so dass die Masse ein durch anfangende Schmelzung zusammengekittetes Ganzes, stellenweise mit erbsengrossen Kügelchen auf der Oberfläche hängend, bildete. Sie war ganz undurchsichtig geworden und ihre Farbe zeigte sich dunkelgräulich schwarz. Die eingesetzten 10 Loth der Schlacke hatten genau 1 Quentchen am Gewicht zugenommen, welches mithin auf 100 Gewichtstheile 2,5 Procent Gewichtszunahme beträgt. Dieser Versuch bewies daher nun, dass die untersuchte Schlacke bei dem Silberschmelzgrade nicht in den Fluss zu bringen war, und dass sich das Manganoxydul derselben auf die Stufe des Oxyds gesetzt hatte. Als etwas dieser Schlacke gepulvert in Hydrochlorsäure getragen wurde, entwickelte sich kein hydrothionsaures Gas mehr bei deren Auflösung. Die Hydrochlorsäure wurde röthlich gefärbt, und die Lösung verrieth einen kleinen Gehalt von schwefelsaurem Kalk, woraus sich ergiebt dass der Schwefel der Schlacke theils als schwefligsaures Gas entwichen, theils zu Schwefelsäure umgeändert, und mit der Kalkerde in Verbindung getreten war. Wir ersehen zugleich aus diesem Versuch, dass die Bildung des Schwefelcalciums im Blau- oder Hohofen durch die Einwirkung der desoxydirenden Kohle bedingt wird, und dass diese Bildung in einem um höhern Grade erfolgen muss, als der Ofen mehr gaar als roh geht.

Ich übergab nun die sich aus der Platinschaale bei einer geringen Biegung derselben sich leicht absondernde schwar-

gesinterte Schlackenmasse in einem hessischen Tiegel, welcher mit einem Deckel verschlossen wurde, dem Feuer eines gut ziehenden Windofens, in welchen zugleich 8 gewöhnliche Rohsteinproben mit eingesetzt wurden, und in welchem die Hitze bis auf 52 bis 54° meines Photopyrometers steigt. Nach einer halbstündigen gelinden Anfeuerung erhielt dieser Ofen 1¾ Stunden lang das stärkere Feuer. Nach beendigter Feuerung liess man den Tiegel mit seinem Inhalt bis des andern Tages ruhig stehen, und es fand sich nach der Oeffnung desselben, dass die Schlacke bei dieser Temperatur völlig geschmolzen war. Auf ihrer Oberfläche zeigte sich stellenweise eine in dünnen Blättchen aufsitzende krystallinische Masse in undeutlichen Täfelchen, jedoch nicht grün sondern von grauer Farbe und ohne Glanz. Die Hauptmasse bestand aus einem völlig in kleinen Stücken durchsichtigen dunkelbraunen Glase, ganz dem dunkeln Kolophon ähnlich. Das specifische Gewicht derselben war 3,204. Der Bruch der aufgeschlagenen Schlacke war völlig glasig, wenig muschlig, sondern mit hier und da vorstehenden scharfen Ecken. Das unbewaffnete Auge erkannte eine Art von krystallinischem Gefüge auf demselben; durch das Mikroskop hingegen sahe man deutlich eine Menge Krystallen von tetragonaler Gestalt, in der übrigen nicht krystallisirten Masse, welche übrigens an Farbe und Durchsichtigkeit dem nicht krystallisirten Schlackenglase glichen.

Es geht aus diesem Schmelzversuche hervor, dass die in Untersuchung stehende Schlacke bei der Temperatur bei welcher das Kupfer fliesst, und die Schwefelmetalle sich mit Erdenverschlackung absondern, völlig schmelzt *), und sich bei ruhigem Erkalten vermöge der richtigen Atomenverhältnisse ihrer Mischung krystallisirt. Um nun noch zu erfahren welchen Einfluss die Oxydation des Atmosphärgases bei dem Umschmelzen der Schlacke haben könnte, wurden 2mal 5 Loth der gemengten braunen und grünen Schlacke gröblich zerstückt

*) Es sei hier beiläufig bemerkt, dass sich diese Blauofenschlacke von Luisenthal höchst wahrscheinlich durch Umschmelzung zu braunem Bouteillenglase werde verarbeiten lassen. Der Glasschmelzofen zeigt eine Temperatur von 63 bis 66° des Photopyrometers.

in hessischen Tiegeln eingesetzt. Der eine der Tiegel er die Schlacke allein; in den zweiten wurde einen Zoll gröbliche linsengrosse Kohle über die Schlacke aufgesch Beide Tiegel wurden mit Deckeln verschlossen abermals Windofenfeuer übergeben, und wie bei dem vorigen Vers durch Feuerung behandelt.

Nach erfolgter ruhiger Abkühlung und Eröffnung Tiegel fand sich ihr Inhalt vollkommen geschmolzen. B Tiegel enthielten die kolophonartige Schlacke mit eingem ten gelbgrünen tetragonalen Prismen, genau vom Ansehen Blauofenschlacke, wieder; nur hatte sich der grösste An der grünen krystallinischen Schlacke theils in der obern Schi vorzüglich häufig aber da angehäuft, wo die fliessende Schla mit der Masse der hessischen Tiegel in adhärirende Berü rung gekommen war; jedoch waren auch durch die gan Schlackenmasse einzelne gelbgrüne Krystalle eingemengt wah nehmbar. Nur einige wenige der im Innern steckenden Kr stallen zeigten die angegebene regelmässige Gestaltung, d grösste Theil war versteckt blättrig ungefähr 2 Linien tief a der äussern Peripherie des Schlackenkegels zu sehen. Son zeigte sich in Hinsicht auf die Quantität der krystallinisch Schlackenmasse kein sehr wahrnehmbarer Unterschied in be den Tiegeln, jedoch schien der mit Kohle versehene Tieg etwas weniger davon zu enthalten. In diesem hatte sich auc unten im Tiegel ein sehr kleiner Roheisenkönig abgesetzt. E wog genau 4 Probirpfund des 100pfündigen Probircentne d. i. mithin 0,002 der eingesetzten Schlacken.

War diese geringe Menge Roheisen nun entweder reg linisch eingemengt gewesen, oder durch desoxydirende Ei wirkung der Kohle reducirt, auf jeden Fall beweist die E scheinung dieses Kornes den guten Fluss der Schlacke.

4) Quantitative Zergliederung beider im Vorgeh den bezeichneten Schlackenarten.

Um denjenigen Analytikern, welche die Analyse die oder ähnlicher Schlacken anstellen wollen, eine gedrängte Ü bersicht meines Verfahrens bei der Analyse anzugeben,

ich eine Uebersicht desselben zuerst im Folgenden mittheilen, und sodann die Resultate der Analyse aufstellen.

Zur Bestimmung des Schwefelgehaltes der Schlacken wurde ein besonderer Versuch mit 100 Gewichtstheilen *) derselben (versteht sich in höchst fein gepulvertem Zustande, durch Zerreiben der zuvor zerstückten Schlacken im Agatmörsel bewerkstelligt), unternommen. Es wurden 100 Theile der Schlackenpulver mit 100 Theilen salpetersaurem Natron und mit eben so viel trocknem einfach kohlensauren Natron gemengt, und eine Stunde lang im Platintiegel mässig glühend erhalten. Die Masse erschien schwarzbraun. Sie wurde zuerst mit Wasser aufgeweicht und sodann unter Erwärmung mit Salpetersäure im geringen Uebermaass zersetzt, worauf die Flüssigkeit bis nahe zur Trockne eingedampft abermals mit Wasser aufgeweicht und filtrirt wurde. Es erfolgte nun die Fällung des in Säure umgeänderten Schwefels durch salpetersaure Barytlösung, wonach sich sodann auf die bekannte Weise durch Wägung des entwässerten schwefelsauren Baryts das Gewicht des Schwefels durch Zuziehung der stöchiometrischen Tafeln finden liess. Der Gang der Hauptanalyse mit anderweitigen 100 Gewichtstheilen der Schlackenpulver war folgender: Das Pulver wurde in einer Platinschaale unter stetem Umrühren mit 600 Theilen rauchender Salzsäure mit eben so viel Wasser verdünnt übergossen. Diese Zersetzungsoperation ging im Sandbade bei 60 bis 70° Reaumur sehr gut von Statten, und es bildete sich nach und nach eine etwas blassgelblich trübe gallertartige Masse aus dem ganzen Inhalte der Schaale. Es enthielt das durch Aufweichung und Filtration abgesonderte Kieselhydrat ein wenig feinen Schwefel (Schwefelmilch) welcher aber leicht, nachdem das Hydrat vollkom-

*) Mein bei solchen Analysen gebräuchliches Gewicht besteht noch immer in dem Quentchen der cöllnischen Mark, welches in 100 und 1000 Theilchen Platingewichte eingetheilt ist, und ich halte es bei dieser, sich für eine Analyse passlichen Quantität, für überflüssig bei dem Aufwiegen der Bestandtheile über die dritte Decimalstelle hinaus zu gehen. Wer da will, kann sich dieses Gewicht auf Gramme reduciren.

men ausgesüsst, getrocknet und geglühet wurde, durch den Process des Glühens sich zerstörte und reine Kieselerde zurückblieb. Die durch das häufige Aussüssen sehr vermehrte Menge des Filtrats wurde nun bis auf 12 Quentchen ungefähr eingedampft. Es fiel dabei keine Kieselerde, wie ich erwartete mehr nieder. Wahrscheinlich hatte sich dieselbe bei der ersten Operation hinreichend zusammengezogen und abgesondert. Ich versetzte daher das abgekühlte eingedampfte Filtrat tropfenweise mit reiner Schwefelsäure, und schlug dadurch die Kalkerde als schwefelsauren Kalk nieder. Dieser wurde kalt abfiltrirt und ausgesüsst. Das Absüsswasser wurde nochmals durch Abdampfen eingeengt und gab noch eine kleine Quantität schwefelsauren Kalk welcher nun ebenfalls auf einem zweiten kleinen Filter gesammelt und noch mit sehr wenig kaltem Wasser ausgesüsst wurde. Vermöge des Gewichtes des getrockneten und schwach durchglüheten schwefelsauren Kalks wurde die Quantität der Kalkerde bestimmt. Da es mir nicht darauf anzukommen schien die unbedeutenden Spuren von Thon- und Talkerde als zufällig untergeordnete Bestandtheile der in Untersuchung begriffenen Schlacken quantitativ zu bestimmen, so sättigte ich das vom Gypse abgesonderte Filtrat genau mit kohlensaurem Ammoniak, liess das Liquidum einmal aufkochen und filtrirte dasselbe. Das hierbei fallende Filtrat hob ich zu der weiter unten zu erwähnenden Prüfung auf Kali auf. Der abfiltrirte grösstentheils aus Manganoxydulhydrat bestehende Niederschlag, wurde nun wie ich schon oben unter 2) i) angegeben habe, mit Chlor behandelt. Das dadurch gewonnene Manganperoxyd wurde, da offenbar die Schlacken das Mangan als Oxydul enthalten, durch Berechnung auf Oxydul reducirt, und auf diese Weise wurde der Gehalt der Schlacken an Manganoxydul bestimmt. Das Filtrat vom Manganperoxyd wurde wieder genau mit Aetzammoniak abgestumpft, bis auf ein Weniges eingedampft und mit bernsteinsaurem Ammoniak gefällt. Das gesammelte bernsteinsaure Eisenoxydat, getrocknet und im offenen Feuer der Muffel auf einem Platinschälchen gut durchglühet gab Eisenoxyd, welches nach dem Aufwiegen ebenfalls durch Berechnung auf

lul zurückgeführt, und so die Menge des in den Schlak-
enthalten gewesenen Eisenoxyduls erhalten wird.

Die oben nach der Fällung mit kohlensaurem Ammoniak
rirte und zur Prüfung auf Kali aufbewahrte Flüssigkeit
ich in einer Platinschaale zur Trockne eindampfen, wor-
lie Schaale mit ihrem Salzgehalte dem Glühefeuer unter
Muffel übergeben wurde. Nach der Verflüchtigung des
ochlorsauren Ammoniaks (Chlorammoniums) blieb eine
ge Menge einer Salzmasse dünn in der Schaale verbrei-
urück, welche mit wenig siedendem Wasser gelöst und
concentrirter Platinsolution versetzt ein wenig salzsaures
nkali gab, das nach dem Trocknen und Wägen die Menge
gefundenen Kali's bestimmte. Die in den Schlacken vor-
nende geringe Menge Kali darf uns wohl nicht befrem-
da bei einer mässigen Grösse eines Ofens in 24 Stunden
s 4000 Pfund Kohlen, 140 bis 160 Pfund Asche mit 4
5 Procent Kaligehalt gebend, in dem Ofen verbrennen; ja
ürfte wohl oft die Spur von Schwefel, welche einige
ofenschlacken selbst dann zeigen, wenn auch in der Be-
kung kein Schwefel oder keine Schwefelsäure aufgefun-
werden kann, von dem schwefelsauren Kali der Holz-
e abzuleiten sein.

Vermöge der angezeigten quantitaren Analyse fand ich nun:

a) *in der braunen Schlacke:*

elerde	39,020	
erde	25,285	von welcher ein Antheil als Calcium zum Schwefel gehört.
ganoxydul	28,970	
wefel	2,900	
noxydul	1,850	
. . . . .	0,370	
	98,395	

Spuren von Thon- und Talkerde.

b) *in der gelblichgrünen:*

elerde	42,520	
erde	22,542	wie oben
	Latus 65,062	

Transport	65,062
Manganoxydul	26,826
Schwefel	5,000
Eisenoxydul	1,432
Kali	0,381
	98,701

Spuren von Thon- und Talkerde.

Die Resultate welche sich nun aus sämmtlichen vorstehenden Untersuchungen beider Varietäten der Blauofenschlakken ziehen lassen, sind folgende:

a) Beide Schlackenarten bestehen in der Hauptmasse aus Kalk und Manganoxydulsilikaten mit eingemengtem Schwefelcalcium und untergeordneten Nebenbestandtheilen, nämlich etwas Thon- und Talksilikat. Ob das Kali als Silikat oder als Schwefelkalium in der Schlacke anzunehmen ist, lasse ich unbestimmt, wahrscheinlich ist aber letzteres der Fall.

b) In der braunen Schlacke findet sich der Berechnung nach der Kalk als Bisilikat und das Manganoxydul als Singulosilikat. In dieser liegen 7,250 Schwefelcalcium eingemengt.

c) In der gelblichgrünen bleibt so viel Kieselerde übrig, dass wenigstens ein Theil der Kalkerde als Trisilikat anzunehmen steht. Dieser etwas grössere Kieselgehalt bedingt daher wohl die frühere Erstarrung und Krystallisation der Schlacke, wobei sich dann auch der grössere Gehalt von Schwefelcalcium = 12,500 Procent in diese begab. Eben dieser grössere Kieselgehalt veranlasst auch den grössern Härtegrad der Schlacke, so wie in Verbindung mit dem Schwefelcalcium ihre Undurchsichtigkeit.

d) Die im Verhältniss gute Schmelzbarkeit der Schlacke beweisst dass man die Beschickung gut traf; jedoch würden etwa 2 Procent Kalk mehr zugeschlagen noch bessere Dienste leisten.

e) Woher der ziemlich bedeutende Schwefelgehalt dieser Schlacke rührt, ob Schwefelkies oder basisch schwefelsaures Eisenoxyd im Brauneisenstein vorkommt, ist mir nicht bekannt worden, und ich habe mir desshalb von dem Eisenwerke

isenthal die nöthigen Notizen erbeten, wie denn überhaupt e Analyse der dortigen Spath- und Brauneisensteine sehr lkommen zur Erklärung dieser merkwürdigen Schlacken- lung sein würde. Auf jeden Fall aber ersieht man die theilhafte Wirkung des Kalkzuschlages als schwefelabsor- ndes Hülfsmittel, da das zu Luisenthal fallende Roheisen guter Beschaffenheit sein soll.

IV.

Ueber die Fabrikation der englischen Schwefelsäure.

Vom Dr. med. Jos. Waltl in München.

Einleitung.

Ich habe mir vorgenommen, meine Erfahrungen über Schwefelsäurefabrikation in diesem so gemeinnützigen und weit verbreiteten Journale bekannt zu machen, und glaube dadurch eine Lücke auszufüllen, und manchem Fabrikanten Versuche und Geld dadurch zu ersparen, indem über diesen Fabrikzweig kein brauchbares Handbuch vorhanden ist. Dieses ist auch ganz natürlich, denn ein Fabrikant, dem seine Versuche in Einrichtung und Fabrikation so theuer zu stehen kommen, mag nicht um blosses Buchhändlerhonorar, das gewöhnlich mit den Kosten und mit der Mühe in gar keinem Verhältniss steht, seine Erfahrungen andern Fabrikanten preis geben. Ich will jedoch eine Ausnahme machen, da es mir um Verbreitung technisch chemischer Kenntnisse zu thun ist, und nichts verschweigen, obwohl auch ich auf dem kostspieligen Wege der Erfahrung meine Einsicht in diese Fabrikation erreichte. Ich werde bloss von der Fabrikation im geschlossenen Raume, oder wie man auch sagt: ohne Zug, sprechen, indem ich diese Methode der mit Zug aus mehrern Gründen vorziehe.

Lage der Fabrik.

Diese muss wo nur möglich an einem isolirten Platze, wenn es sein kann, an einem Bache gewählt werden, um alle Processe und Beschwerden zu vermeiden, die aus dem Vor-

urtheile entstehen, dass eine solche Fabrik giftige oder schädliche Ausdünstungen verbreite. Am besten errichtet man Schwefelsäurefabriken bei grossen gewerbs oder fabrikreichen Städten, besonders wo Bleichereien oder Kattun- und Sodafabriken sind.

Es ist nicht gleichgültig, wie man die Kammer stellt, worin die Erzeugung der Säure vorgenommen wird. Man baue diese immer so, dass die Fronte der Vorkammer derjenigen Himmelsgegend zugekehrt ist, woher meistens der Wind kömmt, und diese ist bei uns Westen, dieser Umstand ist, wie wir unter dem Artikel: **Lüftung**, sehen werden, sehr zu berücksichtigen. Die Kammer muss unter Dach stehen, am besten ist es, wenn sie in einem ganz geschlossenen Raume steht um Beschädigungen aller Art zu vermeiden. Dieses Gebäude kann gemauert oder von Holz sein, sicherer ist ersteres, wohlfeiler letzteres. Die Kammer wird bekanntlich aus Bleiblech d. h. gewalztem Blei gemacht, denn trotz aller gemachten vielen Versuche mit Gewölben, die man inwendig mit Schwefel oder andern harzigen oder fetten Stoffen anstrich, wie z. B. Dr. **Dingler** in Augsburg mit einem Gewölbe, das er mit Schwefel anstrich, versuchte; mit Gipssteinen, verglasten Ziegeln u. s. w. und andern Einrichtungen, mit denen auch ich im Kleinen Versuche anstellte, ist man noch auf keine einzige Einrichtung gekommen, die nur einigermaassen brauchbar wäre, und man wird wohl immer beim Blei stehen bleiben müssen.

Es ist nicht gleichgültig, welches Blei man wählt, denn selbst unter Blei, das sich gut walzen liess, bekam ich solches, welches die Schwefelsäure durchschwitzen liess, und nach meiner Untersuchung zinkhaltig war, wie alles dasjenige Blei ist, welches neben der Zinkfabrikation abfällt, denn viele Zinkerze, z. B. die bei Parthenkirchen in Baiern, enthalten eine ziemliche Quantität kohlensaures Blei, wovon der Zink, wenn man ihn zur Fabrikation des Messings brauchen will, sorgfältig gereinigt werden muss, wenn man duktiles Messing bekommen will. Es ist nicht absolut nothwendig, wie einige glauben, das theure Villacher Blei zu wählen, denn das spani-

sche von Malaga, ist eben so gut, und kömmt über Holland her nicht theurer zu stehen. Auf Zinkgehalt muss man aber stets das Blei zuvor prüfen, ehe man es kauft, und dieses geschieht sehr leicht, indem man das Blei in schwacher Salpetersäure auflöset und das erhaltene Salz in einer Retorte mit Schwefelsäure zersetzt, wo Salpetersäure übergeht und schwefelsaures Blei und Zinkvitriol zurückbleibt, der vom unlöslichen Bleisalz leicht ausgesüsst und noch näher untersucht werden kann, was wohl jeder Fabrikant ohne viel Anstrengung zu Stande bringen wird. Auf die Form der Bleibleche kömmt sehr viel an, je breiter und länger die gewalzten Bleche sind, desto besser ist es, denn dadurch wird die so kostspielige und langsame Spenglerarbeit der Löthung vermindert. Was die Länge betrifft, so giebt es Bleche von 25 Fuss lang und diess ist überflüssig lang, aber Bleche von grösserer als 6 Fuss Breite zu erhalten, geht in Deutschland schwer. Auch auf die Dicke des Bleiblechs kömmt sehr viel an, und in diesem Punkte kann ein Fabrikant, wenn er schlecht wählt, einige tausend Gulden oder Thaler leicht verlieren. Ich habe mit Bleiblech von verschiedener Dicke Versuche angestellt, und bin überzeugt, dass eine Kammer, die auf Dauer gebaut wird, aus Bleiblech von einer Linie Dicke gemacht werden müsse. Grössere Dicke ist Ueberfluss, und wegen Theuerung des Bleibleches zu meiden, geringere Dicke ist nicht anwendbar wegen geringerer Dauer. Das dünne Blei bekommt durch den Druck, dem es ausgesetzt, zu leicht Eindrücke, und ist beim Löthen dem Durchschmelzen zu sehr ausgesetzt.

Ehe ich auf die beste Art der Löthung übergehe, will ich einiges über Dimension und Befestigung der Kammer sagen. Ueber Dimension wurden bisher schon viele Versuche gemacht, und man findet wenig Kammern die einander gleich wären. Kleine Kammern sind jedenfalls, da die Schwefelsäure im Grossen fabricirt werden muss, und auch eine kleine Kammer einen eigenen Brenner d. h. Arbeiter, der das Brennen dirigirt, braucht, nicht praktisch, ferner sind die zu langen oder schmalen Kammern zu meiden, weil nicht nur die Gase sich schwieriger mengen und die Kammer gleich aus-

sondern auch, weil die Lüftung erschwert wird. Zu
imension taugt nicht, weil, wie es scheint, die salpe-
äure je höher sie steigt, desto weniger Dichtigkeit und
sto weniger Vermögen besitzt, die schweflige Säure in
elsäure zu verwandeln.

h arbeitete mit einer Kammer, die 54 Fuss lang, 22
nd 14 hoch war, also über 16500 Kubikfuss hielt, und
rsache, diese Dimensionen als gut und praktisch zu
ten.

ie Kammer muss eine Stelle haben wo der Schwefel
nt wird. Dieses kann man nicht füglich in der Kam-
lbst vornehmen, weil unter der Schaale, worin der
fel brennt, starke Hitze sein muss, wodurch das Holz-
rund herum in grosser Gefahr wäre, das Blei des Kam-
len leiden, und man nicht leicht die Feuerung und den
anbringen könnte. Man giebt desshalb der Kammer
sten an einer ihrer langen Seiten einen Ansatz, d. h.
aut eine Vorkammer an. Die besten Dimensionen sind
in der Höhe, Länge und Breite. Macht man sie nie-
, so leidet die Decke, da sich hier wegen der vorhan-
Wärme Säure von 60° Beaumé bildet, auch wird die
g sehr erschwert; macht man sie schmäler, so leiden
ände durch die Hitze des brennenden Schwefels der
Schaale. Der mit dickem Bleiblech gemachte Boden
egen 1 Schuh höher stehen als der der Kammer, ist nach
abhängig, und daselbst mit einem $\frac{1}{3}$ Fuss hohen ver-
estellten und mit dem grössten Fleiss und zuletzt sehr
nen Loth überdeckten Bleibleche geschlossen, so dass er
em der Kammer ganz abgeschlossen ist. Der Boden
mmer mit schwacher Säure bedeckt gehalten, denn ist
edeckt, so wird er sehr schnell zerstört. Die Löthung
hier ungemein fleissig gemacht, und das Loth zuletzt
ner Legirung von $\frac{2}{3}$ Blei und $\frac{1}{3}$ Zinn gut überdeckt
n, denn sie hat viel auszustehen, da wegen der Hitze
äure bald concentrirter wird und auf das Loth wirkt,
egen es öfters erneuert werden muss; am besten wäre
n Boden der Vorkammer aus einem Stück Blei giessen

zu lassen mit aufgebogenen Rändern, um hier die Wände anzulöthen, und die Sperrung gegen die Kammer leicht zu machen. Den Boden der Vorkammer mit dem der Kammer gleich zu stellen, ist nicht rathsam, weil der der Vorkammer der Zerstörung viel mehr unterworfen ist, und wenn hier der Boden rinnen würde, man nicht einmal die Stelle leicht finden, auch nicht unterstellen könnte. Auch würde eine Ausbesserung nicht bewerkstelligt werden können ohne die Kammer zu räumen, was immer mit vielem Schaden für den Fabrikanten verbunden ist. Denn nichts ist schwieriger als bei einer neuen oder längere Zeit still gestandenen Kammer die Fabrikation bald in Gang zu bringen. Macht man den Boden höher so kann man ungehindert in der Vorkammer Reparaturen z. B. des Schaalenrandes, des Bleies u. s. w. vornehmen. Alles Blei der Vorkammer muss $1\frac{1}{2}$ Linie dick sein.

Am Boden der Vorkammer, deren Grund mit feuerfesten Steinen gemauert sein muss, ist in einer Höhe von 3 Schuh vom Stehpunkte aus auf einem sehr starken eisernen Roste, der gerade so gebaut ist, dass er den Rand der schweren gusseisernen Schaale trägt, diese eingemauert. Diese Arbeit muss mit grösstem Fleisse geschehen, die Steine so zugehauen werden, dass sie genau anschliessen, und guter Thon zum Mauern gewählt werden. Würde man die Vorkammer nicht so lang machen, so würde der Boden der Bleikammer, der unter dem bleiernen von Holz ist, so wie das Balkenwerk der Gefahr des Anbrennens ausgesetzt sein, am besten ist es den ganzen Raum hinter dem Feuerungsplatz bis an den Kammerboden zu mauern.

Die Schaale ist von einem Rande zum andern $3\frac{1}{2}$ Fuss breit und 8 Zoll tief, und fasst ein Gemisch von mehr als 120 Pfund Schwefel. Sie geht vom Mittelpunkt aus gegen den Rand ganz allmälich höher, und bildet also eine flache Schüssel. Sie muss bei 2 Zoll dick sein, da sie sonst dem Zerspringen zu sehr ausgesetzt wäre, auch durch den Schwefel, die hineintropfende Schwefelsäure u. s. w. angefressen wird. Tief darf die Schaale nicht sein, weil sonst der Zug der Luft, der das Brennen des Schwefels so wesentlich befördert, sich abstossen würde. Ist

nun die Schaale eingemauert, so ist sie noch nicht mit dem Bleiboden der Vorkammer verbunden, und die luftdichte Verbindung dieser zweien Metalle ist so leicht nicht. Nach vielen gemachten verschiedenen Versuchen fand ich folgende Methode als die beste. Man lässt einen Kranz von Gusseisen aus 2 Stücken giessen, doch so, dass der Raum der Thür gegenüber wegen des Einschüttens frei bleibt, dieses muss desswegen sein, weil man den Kranz sonst durch die schmale Thür der Vorkammer nicht hinein bringen würde. Auf den Theil der leer bleibt, bringt man stets nach dem Einschütten ein eigenes einpassendes Stück Gusseisen. Dieser Kranz der so breit ist wie der Schaalenrand und ein tüchtiges Gewicht hat, wird, nachdem man zuvor eine Lage Kitt und dann das Blei des Bodens darunter gebracht hat, aufgelegt, und schliesst durch seine Schwere gut. Es geht nun kein Dampf mehr durch, wenn man anders öfters nachsieht und rundherum auf der innern Seite der Schaale mit Thon verschmiert, so oft man eine freie Stelle bemerkt. Diess geschieht mit einem Pinsel, und man braucht desswegen nicht in die Vorkammer zu steigen. Wenn man hierauf nicht sieht, so geht viel Dampf von hier in den Feuerungsplatz und von da durch den Kamin, und man verliert unbemerkt viel Schwefeldampf. Durch die schwache Säure, womit der Boden bedeckt ist, wird das Blei so kühl erhalten dass es nicht schmilzt. Dieser Kranz von Gusseisen hält viel länger als einer von Blei, der bald in Schwefelblei verwandelt wird, das brockenweise abfällt oder erweicht wird. An der Fronte der Vorkammer ist etwas wenig höher als der hier ohnehin sehr niedrige Wasserstand (da der Boden nach der Kammer abhängig ist) eine Thüre mit einem Flügel, mit Blei überzogen, angebracht, sie passt genau in einen Falz der auch mit Blei ausgelegt ist. Diese Thüre ist zum Einschütten des Schwefels, des Wassers, zur Hervorbringung des Zuges beim Lüften u. s. w. nothwendig. Sie ist von der Dimension dass ein Mann gemächlich hineinkriechen kann, z. B. bei Reparaturen, Kammerleerung. Sie grösser zu machen taugt nichts, weil der Dampf so leicht durch alle Fugen herausdringt, und man, wenn sie grösser wäre,

mit der Verschmierung der Fugen mit Lehm zu viel Arbeit hätte.

Der Feuerungsraum kann auf Holz oder Steinkohlen eingerichtet werden, man gebe nur nie einen weitern Rauchabzugskanal als gerade nothwendig ist, sonst entweicht viel Hitze umsonst, auch muss der Kamin einen Schieber haben, weil man oft augenblicklich die Hitze dämpfen muss. Das Ofenthürchen muss eben desswegen genau schliessen damit die Luft schnell abgesperrt werden kann.

An der Vorkammerthüre ist das Zugloch angebracht, wodurch die atmosphärische Luft während des Brennens in die Kammer gelangen kann. Es ist nicht gleichgültig, wo es angebracht und wie gross es ist, am besten fand ich es nach mehreren Versuchen zu $2\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser. Ist es kleiner, so kann, besonders nach dem Treiben (Verpuffung oder heftige Verbrennung des Schwefels wodurch starker Druck in der Kammer hervorgebracht wird), nicht genug Luft auf einmal in die Kammer, und sie drückt nun sehr stark auf die Wände, so dass diese eingebogen oder von den Bändern losgerissen werden können. Ist es grösser so leidet der Zug der Luft wenn er anfängt beständig zu werden, es strömt zu viel Luft auf einmal hinein, wodurch der Dampf rückwärts gedrückt wird und stossweise aus demselben dringt; auch beim Umrühren des Schwefels mit der Eisenstange, was durch dieses Zugloch geschieht, dringt zu viel Dampf heraus. Dieses mit Blei ausgefütterte Zugloch wird mit einem Bleizapfen versehen, der eine hohle Handhabe hat, innen hohl ist, und an einer Seite ein Loch hat so gross wie ein Daumen, er ist also eigentlich wie ein Hahn an Fässern. Ein solcher hohler Zapfen ist ein wesentliches Stück, denn dadurch wird ein gleichmässiger Luftzug hervorgebracht. Wenn einmal der Luftzug begonnen hat, so wird der Zapfen nur so weit herausgezogen, dass die Luft durch das Seitenloch und den Raum des Zapfenloches, den er nicht ganz einnimmt, streicht. Es hat dann der Arbeiter nicht nothwendig beständig hier zu stehen.

Das Zugloch wird am linken Rande der Vorkammerthür angebracht, gerade neben der Schwelle. Diese Lage bringt

mehrere Vortheile. Man kann hier den Gang der Operation am leichtesten beobachten ohne sich bücken zu dürfen, wenn die Brennung nicht gut geht hängt sich viel sublimirter Schwefel an die Schwelle, was man durch das Loch sieht, und man kann die Zeit des Ausbrennens leichter bestimmen, wie auch das Resultat, man sieht leicht auf den brennenden Schwefel u. s. w.

Ausser dieser Oeffnung hat die Kammer selbst noch 2 andere, welche durch 2 Klappen verschlossen werden, man könnte wohl auch 3 anbringen, allein es ist unnöthig. Sie sind unweit der beiden Enden der Längenseite der Kammer an der Decke, und dienen zur Lüftung, wie wir noch sehen werden. Auch stellen sie Ventile vor, denn, wenn grosser Druck in der Kammer vorhanden ist, so werden sie gehoben, und es dringt der zu viele Dampf heraus, man macht sie daher gerade so schwer als es nothwendig ist, und erreicht diess durch aufgelegte Gewichte auf leichte Art. Eine solche Klappenöffnung ist 3½ Fuss lang und nicht ganz 3 Fuss breit; die Breite reicht nämlich von einem Querbalken der Decke zum andern. Die Höhlung oder Mutter welche die Seitenwände des Deckels aufnimmt, ist 5 bis 6 Zoll breit und wird mit schwacher Säure, was besonders im Winter nothwendig ist, angefüllt, und stellt also eine hydraulische Sperrung vor. Wenn man eine tiefe Schichte von Säure giebt, so ist die Sperrung stärker als wenn nur eine seichte Lage vorhanden ist. Wenn sie zu seicht ist so wird sie von dem Druck des Dampfes der Kammer herausgeworfen, und auch hier kann der Dampf entweichen wenn er für die Kammer zu stark drükkend wird, so dass so leicht keine Gefahr zu befürchten ist, dass die Kammer zerrissen werden könnte. Man kennt sich mit der Behandlung der Klappen leicht aus, wenn man einigermaassen Beobachtungen aastellt. Alles ist hier wieder mit Bleiblech überzogen, Mutter und Klappendeckel, wie die ganze Oeffnung der Klappe; die Klappe ist mit 2 Handhaben zum Ausheben und mit einem Eisen versehen, wodurch sie in einen Balken eingreift, der einen Hebel vorstellt auf einem Balken als Hypomochlion ruhend, so dass er mittelst einer bis an den

Boden des Vorgebäudes reichenden Kette, wenn es zu stark treibt, schnell durch den Brenner aufgezogen werden kann. Thürme von Holz über diese Klappen zu setzen ist nicht nur unnöthig, sondern sehr schädlich, denn nur an der grössern oder geringern Dichtigkeit des entweichenden Dampfes erkennt der Fabrikant die Zeit der Beendigung der Lüftung, desswegen muss man dazu sehen können, und eben desswegen muss der Raum über der Decke nicht finster sein.

Künstliche mit Wasser gesperrte Ventile die durch starken Druck sich erheben und darnach sich wieder senken, fand ich nicht für nothwendig, wer sie anbringen will kann es immerhin thun. Zum Ausheben habe ich die Klappen mit 2 Handhaben versehen lassen, und ich lasse sie desswegen aushängen, weil so die Lüftung ungleich schneller erfolgt als wenn der Klappendeckel über der Oeffnung hängt. Am Dache habe ich überall oben Oeffnungen angebracht, wodurch der Dampf streichen kann *).

Wir wollen nun die Löthung der Kammer, welche stets in der innern Seite derselben vorgenommen werden muss, dann die Befestigung an das Balkengerüste oder äussern Skelet betrachten. Die Löthung des Bleibleches erfordert viele Vorsicht, Aufmerksamkeit und Uebung, und man bekömmt unter 12 Spenglern höchstens ein Paar die sich bald dareinschicken und etwas leisten. Auf die Löthung kömmt sehr viel an, denn durch die geringste, nicht sichtbare Ritze, dringt die schweflige Säure. Da man zum Löthen nicht leicht gemeine Arbeiter abrichten kann, so ist es am bessten sich ein Paar tüchtige Spenglergesellen einzustellen, am liebsten solche, welche in Schwefelsäure-Fabriken schon gearbeitet haben, und solche bekömmt man auch. Ein Spenglermeister ist meistens wegen seiner Anmaassung und Unglauben, ferner durch seine Unerfahrenheit in diesem besondern Geschäfte für den Fabrikanten unerträglich und entbehrlich, und es wird dadurch viel

*) Die Ziegel, womit das Dach gedeckt war, lieferten ziemlich viel schwefelsaure Magnesia, die als Flocken auf die Decke herunterfielen, hielten aber dennoch viele Jahre lang.

Auslage erspart. Bei den Gesellen und Arbeitern muss man wohl darauf sehen, dass kein Zinn auf die Seite geräumt wird.

Zuerst wird bei einem Bau der Kammer der Boden gemacht, der auf einen Breterboden ruht, welcher gegen eine Seite zu einen Fall von ½ Schuh hat, damit man hier die Säure abzapfen kann. Der Boden der Kammer muss aus 1½ Linien dickem Bleiblech gemacht werden da er viel auszuhalten hat. Man richte die Bleibleche der Kammerlänge nach, so, dass man nur Bodenlöthungen allein bekömmt, und dass ein Theil der Bleiplatten an den Seiten aufgebogen werden kann, und zwar so hoch, dass sie über den Wasserstand in der Kammer reichen. Auf diese Art kommen an den Seiten unten nahe am Boden und an dem Wasserstande nur ein Paar vertikale Löthungen in Allem vor, denn jede Löthung unter dem Wasserstand, besonders die an den Seiten muss man sorgfältig zu meiden suchen, und dieses trägt zur grössern Dichtigkeit und Dauer der Kammer sehr viel bei. Die Löthung wird auf folgende Art vorgenommen. Nachdem der Falz gebogen, umgeschlagen und breitgeklopft ist, was mit einem hölzernen Hammer geschieht, wird der Theil, der gelöthet werden soll, rein geschabt und mit reinem Zinn überzogen. Ein geschickter Löther ersinnt verschiedene Kunstgriffe, das Loth so schnell als möglich aufzutragen, giesst sich z. B. Streifen von Loth, die er hinlegt und hier schmelzt und einbrennt, diese Arbeit heisst man verzinnen, und ist unentbehrlich, wenn man auf Dauer sieht; denn nimmt man dazu kein Zinn sondern eine Legirung von Blei mit Zinn, so hat die Löthung keine Festigkeit. Dann löthet man nun mit einer Legirung von gleichen Theilen Zinn und Blei, und zwar immer so, dass das Loth mit dem Bleiblech verschmolzen wird, was mit dem reinen verzinnten Kolben geschieht. Diese Legirung wird von der Kammerflüssigkeit nicht angegriffen, wenn sie auch noch so lange darauf steht, und ist, weil sie viel besser hält, weit brauchbarer als eine Legirung von ⅓ Zinn und ⅔ Blei, womit schwierig und langsam zu löthen ist. Jeder Spengler muss einen Gehülfen zur Verzinnung und Erhitzung der Kolben u. s. w. haben. Wenn die Spitzenfläche des Kolben nicht

ganz rein und verzinnt ist, was auf einem Stückchen Blech geschieht, geht die Löthung nicht vor sich, wird nicht gehörig eingebrannt und es werden sehr leicht Löcher ins Blei geschmolzen. Mittelst einer Feile und Salmiak kann man den Kolben schnell rein machen.

Die Güte der Löthung erkennt man leicht; eine gute Löthung muss mit der Unterlage zusammengeflossen sein, also einen Körper ausmachen; schlechte Löthung kann man mit dem Schaber aufreissen. Die Stellen, welche man in horizontaler Lage löthen kann, werden bei weitem schneller fertig als die vertikalen, da man an diese das Loth nur tropfenweise bringen kann, und viele Tropfen vom Kolben abfallen, desswegen trachtet man stets, so viel als möglich, alle zu löthenden Stellen in horizontaler Stellung zu löthen, allein alle Fugen leiden diese Behandlung nicht. Blei einer Kammer worin schon gearbeitet wurde, ist, wenn man es noch so fleissig abwäscht, trocknet und abschabt, doch viel schwieriger zu löthen als neues, indem der Kolben schnell schwarz wird (von Schwefelkupfer), also das Loth nicht mehr hält, und gereinigt werden muss, was die Arbeit verzögert. Ist der Boden fertig, so wird er durchaus mit gut anschliessenden Bretern bedeckt, damit er nicht mehr verdorben wird. Einige Fabrikanten bauen den Boden zuletzt, und hierin kann man machen wie man will, da es ziemlich gleichgültig ist. Ich würde aber lieber den Boden zuerst machen, da man die Wände dann an die aufgebogenen Seiten bringen kann wodurch eine feste Verbindung und Stützpunkt gegeben ist.

Man schreitet nun zu den Wänden; es wird daher eine Fläche von starken Bretern recht fest zusammengesetzt, wie ein Boden, man legt darauf den dritten Theil oder die Hälfte der Seitenwand, und falzt und löthet in horizontaler Lage. Was den Falz betrifft, so wird er nur einmal umgebogen, und dieses ist hinlänglich. Wenn dieser Theil ganz gelöthet ist, so stellt man ihn mittelst einfacher Maschinerie auf, was durch einen Flaschenzug geschieht. Um aber dieses bewerkstelligen zu können, muss ein Theil der Wand und zwar derjenige, der mit der Decke verbunden wird, um die breterne Unterlage

umgebogen und mittelst Schrauben daran befestigt werden, sonst senkt sich beim Aufstellen die Wand und macht einen Bauch und wird verdorben. Wenn die Aufstellung vollendet ist, wird die Breterunterlage vermittelst Querbalken (Spreizen) an das Gerüste angepresst, und so lange in dieser Stellung erhalten, bis dieser Theil der Wand überall und besonders ganz oben an der Decke mit Bleibändern an das Gerüste befestigt ist. Oben an der Decke müssen viele breite Bleibänder angewendet werden, damit das Blei hier gehalten wird, und durch seine Schwere nicht sinkt. Sind nun auf diese Art die Theile der Seitenwände aufgestellt, so verbindet man die Drittheile oder Hälften mit einander, wie mit dem Theil der vom Boden aus aufgebogen ist, vermittelst Falzes und Lothes und so fehlt dann nur noch die Decke.

Die Decke wird auf folgende Art zusammengesetzt. Man baut ein festes Gerüst und darauf eine Breterunterlage wie man zu den Seitenwänden brauchte, und löthet die Hälfte der Decke zusammen. Ist dieses geschehen, so windet man sie auf und befestigt sie mittelst der Bleibänder, deren Form ich noch später zeigen werde, an die Querbalken der Decke. Der andere Theil wird eben so gemacht, dann die zwei Theile mitsammen und mit den Seitenwänden, die ohnehin oben umgebogen sind, durch Falz und horizontale Loth verbunden. Die Vorkammer bietet, da sie kleiner ist, weniger Schwierigkeiten dar, und wird auf eben solche Art gemacht, nur dass man hier eine ganze Wand auf einmal aufstellt, und so wäre die Kammer fertig.

Die Falzung ist eine wesentliche Arbeit und kann nicht umgangen werden, sie allein aber ist nicht hinlänglich, da durch sie, wenn sie noch so gut gemacht ist, Dampf und Flüssigkeit dringt, desswegen ist die Löthung unumgänglich. Die Falzung habe ich auf zweierlei Art bewerkstelligt, entweder durch Auf- und Umbiegen der Bleikanten, gleichsam wie man anfängt eine Rolle zu machen, oder dadurch, dass ich die zwei Kanten auf einander legte und vermittelst eigens gegossener Bleinägel mit breitem Kopfe nietete. Diese letztere Art fand ich für dauerhafter.

Die Bleibänder wodurch die Kammer an das feste Gerüste gehalten wird, müssen von eben so dickem Blei sein wie die Kammer, man verwendet dazu alle Theile die man von den breiten Blechen abschneiden muss, um z. B. gerade den Boden oder die Decke herauszubringen, es geht daher vom Bleiblech nichts verloren.

Diese Bleibänder oder Haften, wie man sie in der Fabriksprache nennt, werden an beiden Längenseiten einen halben Zoll breit umgebogen, wodurch sie eine doppelte Stärke bekommen. Diejenigen, welche die Decke tragen, müssen wenigstens einen halben Schuh breit sein und recht gut angelöthet werden, denn die Last die sie tragen, ist schwer. Sie werden so gebogen dass der eine Theil auf dem Blech der Kammerdecke aufliegt und der andere an der Seite des Balkens, wo er vermittelst 3 Nägel mit breiten Köpfen angenagelt wird. Derjenige Schenkel, welcher aufliegt, muss auf allen 4 Seiten, also auch auf der innern, angelöthet werden, wesswegen der Rand überall zuvor verzinnt werden muss, und diese Vorsicht muss man an allen Bändern anwenden, denn durch das innere Loth wird eigentlich die Festigkeit am meisten erreicht, die Seitenlöthung reisst, wie ich mich leider nur zu oft überzeugte, gar leicht aus, und die Bleibleche bekommen Löcher. Wenn man den ungeheuren Druck, den die Luft auf die Kammer ausübt, berücksichtigt, so wird man diese Maassregel für sehr zweckmässig halten.

Die Methode, wobei man eiserne Nägel mit flachem Kopfe, um welche man dünnes Bleiblech wickelt, durch das Blei in die Balken schlägt, und dann das über den Kopf gewickelte Blei anlöthet, Decke und Wände an das Holzgerüst fest zu halten, fand ich für ganz unbrauchbar. Ueberhaupt meide man jede Löthung wo man sie entbehren kann.

Wie viele Bleibänder angewendet werden müssen ist leicht anzugeben. An jedem Quadrate das von den Seitenbalken gebildet wird, sind drei nöthig, eines an den horizontal- und die andern zwei an den vertikal-stehenden Balken. Die Decke bedarf an jeden Querbalken wenigstens 10 breite Bänder. Wird die Kammer auf solche Art befestigt, so ist sie auch

von unverwüstlicher Dauer, und wenn man nach meinen Angaben brennt, und Arbeiter hat, auf die man sich verlassen kann, so kann eine solche Kammer ein Jahrhundert arbeiten.

Wir wollen nun das Balkengerüste genauer betrachten, welches die Kammer in allen Theilen fest hält. Gut ist es, selbes von der Stärke zu machen, wie ich angebe. Da aber in einigen Ländern das Holz sehr theuer ist, z. B. in Südfrankreich, so muss man sich nach Umständen richten, und kann hier alle Holzunterlage von Stein machen. Die ganze Kammer steht auf Mauerpfeilern, acht der Länge und drei der Breite nach, so hoch gebaut, dass ein Mann unter der Kammer mit Bequemlichkeit herumgehen kann, was sehr nothwendig ist, um nachzusehen, wenn etwas fehlt, um unterstellen zu können; wenn es tropft oder rinnt. Auch kann man diesen Raum dazu benutzen, in Fässern den Rückstand, oder Ballons, Kübel u. s. w. aufzubewahren. Auf den der Länge nach angebrachten 3 Reihen von acht Mauerpfeilern ruhen 3 grosse Längenbalken, auf einer Seite etwas abhängig, und gehen durch die ganze Kammer durch, sie halten 10 Zoll im Durchmesser. Auf diesen ruhen 17 Querbalcken, 8 Zoll hoch und 6 breit. Ferner sind die 3 Grundbalken auf jeder Breitenseite der Kammer in einen starken Balken eingezapft. Auf diesen kommen diejenigen Balken zu liegen, in welche die Höhenbalken eingezapft sind, von fünf bis sechs Zoll Dicke, und deren sind an jeder Breitenseite der Kammer zwölf. Auf den 17 Querbalken ruhen der Länge der Kammer nach die Grundbalken, welche die Höhenbalken aufnehmen, die die Längenseite der Kammer bilden, beide sind 5 — 6 Zoll dick, und die letztern etwas höher als die Kammer. Alle Höhen-Balken sind mit einander durch mehrere Reihen einzelner, 3 Zoll dicker Querbälkchen verbunden, deren innere Fläche an die Wand der Kammer ansteht, und dienen dazu, dass das Blei hier keinen Bauch durch den Druck bekömmt und sich nach innen wirft, wesswegen es mit einem Bleibande an jeden solchen Querbalken befestigt ist. Sie sind der Höhe nach 2 Fuss 3 Zoll von einander abstehend, die Höhenbalken stehen $1\frac{1}{2}$ Fuss weit auseinander.

Die Längenseite der Kammer wird von 26 Höhenbalken gebildet, die Querverbindungen sind die schon bemerkten. Alle Höhenbalken der ganzen Kammer werden an der Decke von 4 Balken aufgenommen, die 6 Zoll hoch und 4 Zoll breit sind; auf diese Art ist das Holzgerüst so gemacht, dass es allen Stürmen widersteht, und von langer Dauer. Die Balken, welche die Decke halten, sind nicht eingezapft, sondern bloss übergelegt, und an den Seiten durch Haken befestigt. Sie stehen 1½ Fuss auseinander, und müssen massiv sein. Man kann alles Holzwerk wohl etwas schwächer machen, allein dort, wo man Holz haben kann, soll man es nicht. So wäre nun die ganze Kammer fertig, so dass zur Fabrikation geschritten werden kann. Dazu gehören aber noch:

Vorbereitungen der Kammer.

Vorerst sehe man überall ganz genau nach, ob nicht da Löchelchen, oder ein Riss u. s. w. bemerkbar ist. Man findet dieses am leichtesten des Nachts, wenn man auf einem Heerde in der Kammer ein Feuer mit Hobelspähnen anmacht, und rund herum von aussen die Kammer besichtigt. Ferner wird der Boden geprüft, ob er Wasser hält, und dieses eingebracht. Wenn der Boden nichts durchlässt, so wird es wieder ausgelassen, wozu in der Nähe der Kammer eine grosse Versetzgrube angebracht ist; denn auch bei Kammerräumung ist dieses nothwendig, wie bei vielen andern Reinigungen. Ist das Wasser ausgelassen so kömmt die unerlässliche Hauptvorbereitung. Man bemerkt nämlich, wenn man diese unterlässt, dass man 14 und oft mehr Tage arbeiten muss, bis die Fabrikation in Gang kömmt, oder wie man in der Fabriksprache sagt, bis die Kammer den Geruch verliert (der schwefelichten Säure), dieser ist äusserst heftig, so dass man oft kaum in dem Vorgebäude es aushalten kann, und verdirbt, wenn man ihn beim Lüften herauslässt, die Vegetation weit umher, wird sogar über ¼ Stunde weit gerochen. Von diesem Umstande kommen die vielen Processe her, welche viele neue Fabriken schon im ersten Beginn hemmen, und welches Brennen dem Fabrikanten, da man sehr we-

nig Säure erhält, viel Schaden macht; denn so lange der böse Geruch vorherrscht, darf man sich nichts versprechen. Ich fand jedoch ein Mittel, diesen Uebelstand gänzlich zu vermeiden, und für die Anzeige werden mir viele Fabrikanten verbindlich sein, da sie viel Geld hiedurch ersparen. Ehe die Arbeit begonnen wird, lasse ich alle Wände und die Decke mit Säure von 54° Beaume vermittelst Mauerpinseln mit langen Stielen durch ein Paar Arbeiter, die mit Masken und schlechten Kleidern, am besten von Wachsleinwand, versehen sind, anstreichen, und bringe dann so viel Säure von wenigstens 28° in die Kammer, dass der ganze Boden überdeckt ist *); schwächere zu nehmen taugt nichts, da sie zuviel salpetrichte Säure, die Seele der Fabrikation, absorbirt. Hier nützt keine Ersparniss, und wollte man reines Wasser nehmen, so könnte man 3 — 4 Wochen arbeiten, ohne etwas ausgerichtet zu haben. Wenn man nach meiner Angabe verfährt, und anfangs, wie wir noch sehen werden, mehr salpetrichte Säure verwendet, so ist der schlechte Geruch in längstens 2 oder 3 Tagen weg, und die Fabrikation geht ganz gut und regelmässig von Statten. So lange nämlich die Kammerflüssigkeit nicht mit salpetrichter Säure imprägnirt ist, so lange ist das Hinderniss da. Die Absorptionsfähigkeit der schwachen Schwefelsäure in Hinsicht auf salpetrichte Säure ist nicht gleich, sondern wechselt nach der Temperatur. Bei mässiger, wie z. B. im Beginn des Frühlings ist sie am stärksten, im Sommer schwächer, bei starker Kälte am schwächsten. Wenn diese eintritt, so wird oft die stets weisse und wasserhelle Kammerflüssigkeit in einer Nacht ganz braun und trübe, und man kann sie nur durch etwas Scheidewasserzusatz, den man in die Retorten giebt, ohne Schwierigkeit weiss machen. Dieses schnelle Braunwerden ist ein sehr merkwürdiger Umstand. Kuhlmann leitet ihn von der Absorption der schwefligten Säure her, aber diese macht schwache Schwefelsäure, wie wir hatten z. B. von 36° Beaume nicht braun, und ich betrachte diese Farbe von Kohlenstoff herrührend, der vielleicht

*) Vergl. hiemit Payen Abhandl. i. d. J. 3 Bd. 212.

von Zerlegung der Kohlensäure der Luft herrührt. Ueberhaupt wäre es wichtig zu wissen, wie die in einer Kammer befindlichen Gase, nämlich das schwefelichtsaure, salpetrichtsaure, Stickoxydgas, Stickstoff und kohlensaures auf einander in den verschiedenen Temperaturen einwirken. Da es mir an Apparaten fehlte, konnte ich solche Versuche nicht anstellen.

Material zur Schwefelsäurebereitung.

Die Stoffe, welche zur Fabrikation nothwendig sind, können wir in nähere und entferntere abtheilen. Die nähern sind *a)* schwefelichte Säure, *b)* salpetrichte Säure, *c)* Wasser, *d)* Luft; die entferntern Schwefel und Salpeter. Vom Wasser will ich nur bemerken, dass es so rein als möglich sein soll, eisenhaltiges macht die Säure eisenhaltig, und ist sehr zu meiden. Hat man jedoch kein anderes in der Nähe, so erhitze man nur dieses und lasse es abkühlen, so setzt sich aller Eisen- und Kalkgehalt am Boden, und es kann ganz rein abgelassen werden. Gipshaltiges Wasser schadet nicht, denn die concentrirte Säure lässt ihn in der Retorte.

Der Schwefel ist ein Material, auf dessen Reinheit sehr viel ankömmt, der reine ist der beste, und verbrennt am leichtesten. Je weniger Beimischung von Schwefelarsenik, Selen, Erde oder Sand ein Schwefel hat, desto vorzüglicher; guter Schwefel ist blassgelb nie orangegelb. Mir kam Schwefel vor, der ganz pomeranzenfarbig und gar nicht anwendbar war, da er sehr schwierig brannte; ihn ganz zu verbrennen war eine Unmöglichkeit, und mehr als $\frac{1}{3}$ blieb zurück. Dieser Schwefel hielt Schwefelarsenik und Selen. Fast alle deutsche Schwefelsorten, die gewöhnlich aus Eisenkiesen gewonnen werden, halten Selen. Wenn man solchen Schwefel anwendet, bekömmt man in der Kammer einen rothen Satz, der auch zur Entdeckung des Selen Anlass gab. Die daraus erzeugte concentrirte Säure hat, wie die rauchende, Selen in Auflösung, und wenn man eine solche Saure verdünnt, bekömmt man rothen Satz. Wenn man mit solcher Saure Salzsäure ohne Woulfische Flasche erzeugt, bekömmt man in der Salzsäure ebenfalls Selen. Warum der vulkanische Schwefel, der in den meisten Schwefelsäure-Fa-

riken ausschliesslich angewendet wird, ganz rein ist, ohne ehlen, ist unbekannt, aber es ist ein deutliches Zeichen, dass r nicht aus Schwefeleisen abgeschieden wird.

Der Schwefel wird in einem eichenen Troge gestossen, zwar nicht fein, aber auch nicht grob, weil er sonst schwie-iger schmilzt. Das Stossen verrichtet ein Arbeiter, der ei-nen Centner in einer kurzen Zeit fertig macht, und es ist ganz unnöthig, dazu ein eigenes Stampfwerk einzurichten.

Der Salpeter muss rein und trocken sein. Seine Reini-gung muss der Fabrikant durch chemische Mittel, z. B. durch Umkrystallisiren, Untersuchung auf Glaubersalz mit Barytwas-ser, auf Kochsalz mit salpetersaurem Quecksilberoxyd oder Bleizucker, oder wenn er es hat, mit reinem salpetersauren Silber prüfen. Aus der Menge des Niederschlags, der aus einer gewogenen Probe Salpeter ausfällt, kann man ganz ge-nau die Verunreinigung berechnen. Den Wassergehalt findet man durch Schmelzen, durch welches trockener Salpeter un-bedeutend verliert. Am besten fand ich den weissen granu-lirten Salpeter, wie er zur Fabrikation des Schiesspulvers her-gerichtet wird.

Anwendung des Salpeters.

Wir haben schon bemerkt, dass man nur salpetrichte Säure braucht, und die Aufgabe ist, diess aus dem Salpeter zu entwickeln. Früher wendete man den Salpeter an, indem man ihn unter den Schwefel mischte, diese Methode ist jetzt gänzlich verworfen, und da ich sie selbst öfters versuchte, muss ich die Gründe angeben. Da eine Kammer wie die meinige ist, nämlich von mehr als 16,500 Kubikfuss so viel salpetrichte Säure verlangt, als aus 9 — 12 Pfunden Salpeter erzeugt werden können, wenn anders die Fabrikation gelin-gen soll, so müsste man 9 — 12 Pfd. Salpeter, je nach der Temperatur, unter den Schwefel mischen. Thut man dieses, und bringt dieses Gemisch in die erhitzte Schale, und zün-det die Oberfläche an, wie man immer thun muss, so erfolgt eine so heftige Explosion, dass man nun schnell eine Klap-pe öffnen und so lange offen haben muss, bis diese vorbei

ist. Bei dieser Verpuffung entsteht aus dem Salpeter Stickoxydgas, das für sich allein zur Erzeugung der Schwefelsäure ganz unbrauchbar ist, (es muss sich durch Luftzutritt erst zur salpetrichten Säure oxydiren) und von diesem Gase, wie von der schwefelichten Säure entweicht sehr viel durch die Klappen. Würde man keinen Ausweg verschaffen, so würde die Kammer bersten. Zugleich wird eben so viel Schwefelsäure bei dieser Verpuffung gebildet, als die 9 Pfd. Salpeter nothwendig haben, um in schwefelsaures Kali überzugehen. Dieses Salz überzieht öfters den brennenden Schwefel, und hindert etwas im Brennen. Manche Chemiker glauben, ein Gemisch von Schwefel und Salpeter verbrenne nach und nach während des Brennens, dieses ist ganz irrig. Die an der heissen Schaale anliegende Schichte fängt Feuer, wie Schiesspulver, und entzündet das ganze Gemisch; wie man deutlich sieht, und es verbrennen bei dieser Verpuffung mehrere Pfunde Schwefel mit. Ist diese vorbei, so hat man nun neutrales schwefelsaures Kali und Schwefel noch in der Schaale. Die Methode, den Salpeter dem Schwefel theilweise, indem man ihn löffelweise durch das Zugloch einbringt, beizusetzen, fand ich gänzlich unbrauchbar; denn es treibt sehr oft, selbst von kleinen Salpetermengen, und der Gang der Arbeit würde noch dazu ungemein verzögert. Ich bemerke fehlerhafte Methoden desswegen, damit kein Fabrikant durch Wiederholung der Versuche unnützer Weise Geld und Mühe verschwendet.

Da man also bei dieser Methode so viel Stickoxydgas verliert, so hat man eine viel zweckmässigere ausfindig gemacht. Ehe ich auf diese eingehe, muss ich einen Irrthum berichtigen, der durch Clement verbreitet wurde, dass nämlich die anfängliche Bildung der Schwefelsäure aus schwefelichter Säure und Stickoxydgas statt habe, er folgerte dieses daraus, weil die Krystalle, welche sich in der Kammer bilden, Stickoxydgas entbinden und zur tropfbaren Schwefelsäure werden. Man kann schon aus der Erfahrung im Grossen diese Meinung widerlegen. Wenn sich nach gebildeter schwefelichter Säure noch salpetrichte entwickelt und mit in Berührung kömmt, so bildet sich sogleich Schwefelsäure, wie man täglich sieht, und

die atmosphärische Luft begehrt in die Kammer, d. h. es entsteht in der Kammer ein vacuum, und die Luft drückt auf die Kammerwände scheinbar stärker als gewöhnlich, weil ihr vom Innern der Kammer nicht gleicher Gegendruck entgegengesetzt wird; man muss dann die Luft einlassen. Ist jedoch blos Stickoxydgas in der Kammer, wie es der Fall ist, wenn man den Salpeter unter den Schwefel mischt, so bildet sich einige Stunden keine Säure, nämlich so lange nicht, bis das Stickoxydgas durch den Zutritt der Luft in salpetrichte Säure nach und nach übergeht. Wäre nun die anfängliche Bildung der Schwefelsäure aus schwefelichter und dem Stickoxydgas bestehend, so müsste sich, wenn einmal diese da sind, sogleich Säure bilden, diess ist aber nicht der Fall. Schon desswegen ist die Methode, den Salpeter als solchen anzuwenden schlecht. Eine Thatsache ist die, dass man bei Anwendung dieser Methode stets eine Säure erhält, die bei 60° B. braun ist, und sich sehr schwer entkohlen oder weiss machen lässt, was bei folgender nicht ist. Man kann diese Färbung weder dem Wasser noch nach Kuhlmann der schwefelichten Säure zuschreiben; denn es ist keine solche in einiger Menge vorhanden, sonst müsste man sie riechen.

Die Methode, welche man gegenwärtig in gut eingerichteten Fabriken und in ganz Frankreich anwendet, beruht in der Anwendung der salpetrichten Säure, und gründet sich auf den Umstand, dass Salpetersäure in Dampfgestalt von schwefelichter Säure in salpetrichte verwandelt wird, während jene in Schwefelsäure übergeht. Man nimmt einen Platinkessel und stellt ihn auf einem Roste über den brennenden Schwefel, nachdem man die Quantität des nöthigen Salpeters und Schwefelsäure in dem Maasse eingegeben hat, dass saures schwefelsaures Kali sich bilden kann, wodurch die Zerlegung des Salpeters viel besser und leichter vor sich geht, als wenn man neutralen Rückstand haben will, wozu viel mehr Zeit und Hitze nothwendig wäre, als man hier anwenden kann. Ich machte eine kleine Veränderung in der Anwendung, weil ich keine Platinschale haben konnte, man braucht aber längere Zeit zum Brennen, als wenn man mit Platin arbeitet, wess-

wegen sich jeder Fabrikant damit versehen soll. Ich nehme bloss 3 Pfd. Salpeter unter den Schwefel; denn ich halte dafür, dass eine Verpuffung im Anfange des Brennens, wodurch viel atmosphärische Luft verdrängt wird, deren Stelle vom Stickoxydgas ausgefüllt wird, vortheilhaft sei, um nämlich während der Operation zu starke Spannung zu vermeiden; wenn zu dem vorhandenen Stickstoffgas der Luft noch atmosphärische Luft tritt. Man muss es immer so einrichten, dass man; wenn einmal die Kammer voll Dampf ist, nicht nothwendig hat, einen Ausweg zu gestatten, was nie der Fall sein soll und ist wenn man die Sache dirigiren kann. Die übrige Menge des Salpeters, welche ich nothwendig fand, brachte ich in einen ganz dünn gegossenen nicht emaillirten (da das Email nicht hielt) Hafen von Gusseisen mit der angemessenen Menge concentrirter Schwefelsäure. Ich stellte diesen auf eine eiserne Stange, die ich über den beschriebenen Kranz der Schale am letzten Dritttheile der Schale legte. Diese Stange hatte in der Mitte ein Paar Haken in Gestalt eines Kreuzes, die angeschweisst waren, damit der Hafen fest darauf stehen und beim Rühren des Schwefels nicht hinuntergeworfen werden konnte. Je nachdem der Rückstand hart oder noch salpetersäurehaltig ist, sieht man leicht, wie hoch man stellen, oder wie man die Stange einrichten müsse; im Allgemeinen wird der Hafen im Sommer besser entsäuert (ausgezogen, wie man sagt) als im Winter, und man muss sich darnach in der Stellung richten. In einer Platinschale würde die Zersezzung, da sie weniger Hitzgrad verlangt, als der mehrere Pfunde schwere Eisenhafen, viel leichter vor sich gehen; denn im Hafen geschieht es nie so, dass der Rückstand keine Salpetersäure mehr hätte, sondern er hält meistens noch viel zurück. Man erkennt es, wenn eine Probe erhitzt gelbe Dämpfe ausstösst. Allerdings könnte man in Porzellanschalen statt des Gemisches von Salpeter und Schwefelsäure schon fertige Salpetersäure auf die Stange setzen, wo sie vollkommen verdünstet wird, wie ich fand, allein diese Methode kömmt zu theuer; auch verliess man sie in Frankreich, wo sie früher gebräuchlich war, ganz. Besondere Erscheinungen

bei Anwendung des Hafens oder Platins sind noch folgende. Je besser und länger die Luft einzieht, desto besser wird der Rückstand ausgezogen. Der brennende Schwefel wird hier vorzüglich auf das Gefässe hingeweht, und bringt ihm mehr Hitze zu als sonst; die Flamme des Schwefels hat aber keineswegs die Hitze, wie man glauben möchte.

Zwei Häfen anzuwenden, fand ich nicht für praktisch, weil der Schwefel im Brennen gehindert wird. Den Hafen nach dem Ausbrennen mittelst eines Haken auf die heisse Schale herunterzuziehen, damit alle Salpetersäure ausgetrieben werde, fand ich für unnütz, weil man hier zu spät mit der salpetrichten Säure kömmt, diese muss schon früher in gehöriger Menge vorhanden sein; wenn die Arbeit gut gehen soll. Dieser Vortheil bringt nur in dem Falle Nutzen und ist zu empfehlen, wenn der böse Schwefelgeruch vorhanden ist, d. h. wenn man anfängt in einer Kammer zu arbeiten, ehe die Kammerflüssigkeit mit salpetrichter Säure imprägnirt ist; oder wenn eine grosse Kälte kommt, wo man einige Pfunde mehr Salpeter täglich verwenden muss, wenn es gut gehen soll.

Ich muss hier, ehe ich weiter schreite, bemerken, dass eine gewisse Proportion zwischen der salpetrichten und schwefligten Säure nothwendig beobachtet werden müsse, die nach der Temperatur variirt. Die Ursachen sind: die salpetrichte Säure wirkt nur bei einem gewissen Grad der Dichtigkeit, je dünner, desto unwirksamer, es herrscht dann die schwefligte vor, die den Schwefel im Brennen hindert; auch die salpetrichte Säure hindert den Schwefel im Brennen, wenn zu viel vorhanden ist. Auf diesen Umstand allein gründet sich die Nothwendigkeit der Lüftung, und die Unmöglichkeit durch schwache Lüftung salpetrichte Säure, also den theuern Salpeter zu sparen, was ich öfters, immer mit sehr schlechtem Erfolg versuchte.

In manchen chemisch-technischen Werken wird die Quantität des nothwendigen Salpeters nach Procenten bestimmt, und man liesst, es seien 9 oder 10 u. s. w. Procent, d. h. von der Schwefelmenge abstrahirt, nothwendig, also auf 70

Pfd. Schwefel 7 Pfd. Salpeter, auf 60 Pfd., Schwefel 6 Pfd. u. s. w. Diese Berechnung ist sehr irrig; denn wenn ich in 24 Stunden zweimal brennen will, und auf einmal 70 Pfd. nehme (mehr zu brennen ist in unserm Raume wenn man zweimal brennen will, unmöglich), also 7 Pfd. Salpeter anwende, so wird das Resultat schlecht ausfallen, und wenn es kalt ist, werde ich noch schlechteres erhalten. Der Bedarf an Salpeter muss lediglich nach dem Kubikinhalt der Kammer und der herrschenden Temperatur berechnet werden, nicht nach der Schwefelmenge, diese ist ja variabel, und ich kann 40 Pfd. so gut wie 110 oder 120 Pfd. nehmen. Wenn ich 40 oder 70 Pfd. Schwefel brenne, so muss ich die nämliche Menge salpetrichter Säure anwenden, wie wenn ich 110 Pfd. anwende. Dieses gründet sich darauf, weil die salpetrichte Säure eine gewisse Dichtigkeit haben muss. Auf unsern Kammern fand ich im Sommer 9, im Winter je nach der Kälte 10 — 12 Pfd. Salpeter täglich nöthig. Dieses genau erwogen: so sieht man leicht, dass ein zweimaliges Brennen in 24 Stunden schon theurer kömmt, als es im Verhältnis sein sollte, da ich 18 bis 20 oder 24 Pfd. Salpeter brauche, und höchstens nur 140 Pfd. Schwefel damit in Schwefelsäure verwandeln kann. Andere Nachtheile des zweimaligen Brennens werden wir noch später bemerken.

Ich liess in 24 Stunden nur einmal einschütten und fand ein Gemenge von 110 Pfd. Schwefel 3 Pfd. Salpeter und dem gepulverten Hafenrückstand des vorigen Tages (da ich mit diesem am schnellsten salpetrichte Säure erzeugte) sehr zweckmässig; denn die Verzögerung des Brennens machte keinen Schaden, da ohnehin nur einmal die Operation gemacht wurde, wozu immer Zeit genug blieb. Man zündete früh um 7 Uhr an, und brannte dann Nachmittags 3 — 4 Uhr aus, die übrige Zeit hatte der Dampf Zeit sich in Säure zu verdichten, und ich hatte nun früh bloss mehr salpetrichte Säure, aller Schwefeldampf war verschwunden. Wenn man zweimal brennt, was ich längere Zeit versuchte, hatte man stets noch viel schwefelichte Säure in der Kammer, die man beim Lüften immer wegblasen musste. Die Verdichtung braucht ziemliche

Zeit, wie die Erfahrung lehrt, und die Fabrikation der Schwefelsäure ist eine Arbeit, die man nicht schneller betreiben kann; wenn auch der Absatz auf einmal oft gerade da wäre.

Es ist eine schöne chemische Erscheinung, in der Frühe vor dem Lüften den ganzen grossen Raum der Kammer mit gelbem Gase zu erblicken; denn nur bei starker Kälte erscheint die salpetrichte Säure ungefärbt, und man sieht nichts in der Kammer. Man erkennt, ob man mehr Salpeter anwenden müsse leicht, denn es entsteht in der Kälte bald der heftige Geruch der schwefelichten Säure, der am sichersten monitirt, und wie er sich zeigt, hat man zu thun, ihn bald weg zu bringen und nicht Herr werden zu lassen. Je kälter es wird, desto mehr braucht man salpetrichte Säure. In Südfrankreich braucht man nicht so viel Salpeter, als z. B. in Petersburg, und die Differenz ist nicht unbedeutend. Warum in der Kälte die salpetrichte Säure nicht so gut auf die schwefelichte wirkt, liegt in Ursachen, die ich mir nicht zu erklären erlaube, wahrscheinlich in dem allgemeinen Gesetze, dass in der Kälte die Verwandtschaften schwächer sind.

Ehe wir auf die Verbrennung des Schwefels selbst übergehen, müssen wir das betrachten, was voraus gehen muss, und dieses ist die

Kammerlüftung.

Diese Operation ist eine sehr wesentliche und auf sie kömmt sehr vieles an, je nach dem Grade der Lüftung bekömmt man weniger oder mehr Schwefelsäure oder auch gar keine, wenn man sehr wenig lüftet. Ein ungeschickter Fabrikant, der hierin fehlt, hat den grössten Schaden, und statt Schwefelsäure bekömmt er entweder sehr viel sublimirten Schwefel, oder etwas Schwefelsäure und viele schwefelichte, die er nicht verdichten kann. Unter Lüften versteht man das Entfernen (aber nicht gänzliche) des grössten Theils der in der Kammer vorhandenen salpetrichten Säure, welches desswegen geschehen muss, weil diese den Schwefel im Brennen hindern würde. Man öffnet die Thüre der Vorkammer und die Klappen, wodurch das Gas in gelben Dämpfen entweicht. Die

Lüftung geht bei einem Winde, der auf die Vorkammer zu streicht (nach unserer Kammerstellung beim Westwind) leicht und schnell vor sich, und dauert je nach der Stärke des Windes 10 Minuten bis 15 oder 30, ja bei konträrem Winde oder dumpfer stillstehender Luft oft 1 bis 2 Stunden; bei konträrem Winde entweicht die salpetrichte Säure durch die Vorkammerthüre. Es giebt sogar Tage, wo man 3 Stunden lang lüften muss, wo das Gas wie fest gebannt steht und die Kammer lange dunkelgelb bleibt, zum Glück für den Fabrikanten sind solche Tage sehr selten. Genug gelüftet ist, wenn die Kammer heller wird, keine gelbe Färbung zeigt, und wenn zugleich bei den Klappen der Dampf ganz dünn erscheint, so lange er dick ist, ist noch nicht hinlänglich gelüftet. Man muss dieses Ausströmen nicht einen Moment, sondern mehrere Minuten lang beobachten, und am besten ist, wenn nicht zu grelles Licht über der Kammerdecke ist, wesswegen man die Fenster mit schlechten Vorhängen versehen, und die Erhellung so richten muss, wie man sie braucht. Es kömmt bei dem Lüften auf Erfahrung an, und lässt sich nicht haarklein vorschreiben. Wenn es kalt ist, ist die Kammer ganz farblos, man richtet sich hier bloss nach dem Dampf. Den Geruch zu Hülfe zu nehmen ist sehr schädlich, da man Asthma und Schwindsucht zum Lohne haben kann, wie mir die Erfahrung zeigte, wesswegen ich mich auf meine Augen verliess, die auch ausreichten. Lüftet man zu wenig, so bekömmt man viel sublimirten Schwefel und wenig Säure. Man erkennt diesen Uebelstand schon während des Brennens, es legt sich Schwefel an die Schwelle neben der Kammerthüre gerade neben dem Zapfenloche an, weil hier die Abkühlung durch die Luft ist, der Zapfen wird eher trocken als sonst, was ein böses Zeichen ist, und man braucht einige Stunden länger zum Ausbrennen, oder kann diess gar nicht zu Ende bringen. Ist recht viel salpetrichte Säure in der Kammer, so brennt der Schwefel gar nicht, ist etwas weniger vorhanden, so brennt der Schwefel, verlischt aber öfters während des Brennens, und erhitzt man die Schale stärker, so kömmt er auf einmal wieder zum Brennen, wodurch es heftig treibt. Die

er nennen dieses den Schwefel von unten anzünden.
mlichen Einflüsse äussert die schwefligte Säure; wenn
Uebermaasse vorhanden ist.

üftet man zu stark, und geht gar alle in der Kammer
dene salpetrichte Säure, wie auch ein Theil der in der
rflüssigkeit vorhandenen, die immer ausdünstet, fort, so
n ebenfalls viele Schwierigkeiten, es will der Salpeter
usreichen, und es bekommt schnell die schwefligte
die Oberherrschaft, was man am Geruch kennt; denn
em Gange der Arbeit ist der Kammergeruch rein sauer,
ht stechend. Es ist hieraus leicht einzusehen, wie viel
Lüftung ankömmt.

ie ich schon bemerkte, giebt es kein Mittel, eine Er-
des Salpeters, ohne der Arbeit zu schaden, einzufüh-
an muss die theuere salpetrichte Säure täglich zum
nauslassen, und kann sie nicht noch einmal brauchen,
e Verbrennung beeinträchtigt wird. Die salpetrichte
arf nicht gleich anfangs in Masse vorhanden sein, son-
uss sich während des Brennens erst nach und nach
eln, und erst wenn die Verbrennung zu Ende ist, darf
olcher Menge vorhanden sein, dass die Verbrennung
önnte. Wenn man bedenkt, wie viel Schwefelsäure-
in Europa existiren, so wird man die Menge salpe-
Säure, die jährlich in die Luft geht, auf einige Tau-
ntner annehmen müssen, und es ist bisher noch kein
usfindig gemacht, diese Säure wieder zur Darstellung
eters oder salpetersauren Kalkes zu verwenden.

(Schluss folgt.)

V.

Ueber einige Eigenschaften der Salpetersäure.

Von Henry Bracouurt.

(Aus den Ann. de Ch. et de Phys. LII. 286—289).

Auf die nachstehenden Versuche ward ich durch die Abhandlung von Pelouze über den Einfluss den die Gegenwart des Wassers bei chemischen Reaktionen äussert, geführt. Derselbe äussert in Bezug auf die Salpetersäure Folgendes: „Mit Alkohol gemischt zersetzt sie das kohlensaure Kali nicht, wirkt dagegen lebhaft auf die kohlensauren Salze von Kalk und Strontian ein. Auch die kohlensauren Salze von Baryt, Magnesia und Natron werden angegriffen, aber viel langsamer.“

Diese Beobachtungen sind richtig; allein was bemerkenswerth scheinen kann, ist der Umstand, dass, während die mit Alkohol gemischte Salpetersäure lebhaft auf den kohlensauren Kalk wirkt, dieselbe Säure, nicht mit Alkohol gemischt und kochend durchaus keine Wirkung auf Stücke weißen Marmors und eben so wenig auf gepulverten kohlensauren Baryt äussert *). Diese Wirkungslosigkeit scheint mir auf die Unlöslichkeit der salpetersauren Salze von Kalk und Baryt

*) Die Säure, deren ich mich hierbei bediente, war ganz einfach durch Destillation eines Gemisches von 500 Grammen Salpeter und 430 Grammen käuflicher Schwefelsäure in einer Retorte mit Vorlage, darauf Reinigung mit salpetersaurem Silber und abermalige Destillation erhalten worden.

concentrirter Salpetersäure und der Verwandtschaft, welche die Kohlensäure in ihren Verbindungen zurückhält, zu beruhen.

In der That habe ich mich von der vollkommnen Unauflöslichkeit dieser salpetersauren Salze in concentrirter und selbst kochender Salpetersäure überzeugt. Man braucht sogar nur ein wenig von dieser Säure in eine in der Kälte bereitete Auflösung von salpetersaurem Baryt zu giessen, um letzteres Salz zum grossen Theile niederfallen zu sehen, und wenn bei dem von Pelouze angeführten Beispiele die Salpetersäure in Vermischung mit Alkohol auf den kohlensauren Kalk und Baryt wirkt, so rührt diess daher, dass diese Salze unter solchen Umständen eben so gut im Alkohol als im Wasser ein Auflösungsmittel finden, wo dann Zersetzung unter lebhaftem Aufbrausen erfolgt.

Wirft man Stücke von geschmolzenem kohlensauren Natron in dieselbe concentrirte Säure, so entbinden sich kaum einige Bläschen Kohlensäure, während dagegen auf Wasserzusatz letztere mit Heftigkeit entweicht.

Die concentrirte Salpetersäure welche bei dem Versuche von Pelouze in Vermischung mit Alkohol keine Wirkung auf kohlensaures Kali äussert, zersetzt dasselbe mit Heftigkeit wenn man den Alkohol weglässt, was mit der Löslichkeit des salpetersauren Kali in der concentrirten Säure zusammenhängt, denn ich habe mich überzeugt, dass wirklich diess geschmolzene Salz sehr löslich in der Kälte in letzterer ist und dass die Lösung reichlich durch Alkohol gefällt wird.

Ich habe Stücken von mit Alkohol bereitetem Aetzkali in Salpetersäure geworfen, welche mit ihrem mehrfachen Volum Aether verdünnt war, sie blieben ohne alle Reaktion darin liegen, doch muss die Temperatur dabei nicht zu hoch sein und das Gemisch nicht zu sehr geschüttelt werden, denn sonst tritt heftige Reaktion unter Wärmeentbindung ein, wodurch der Aether schnell verflüchtigt wird, so dass weiter nichts als eine Masse von salpetersaurem Kali zurückbleibt.

Die concentrirte Salpetersäure ist auf das Zinn gleich wirkungslos in der Kälte und beim Kochen damit, dagegen

sie bekanntlich in verdünntem Zustande die lebhafteste B
tion darauf äussert.

Eisenfeile oder auch Eisenplatten in concentrirte Salpeter
getaucht, erhalten sich darin ohne die geringste Verände
ihres Metallglanzes und finden sich so vor Rost gesch
Lässt man diese Säure über solchen Platten kochen und
sättigt sie nachher mit Ammoniak, so setzen sich kaum e
unbedeutende Flocken von Eisenoxyd ab.

Auch auf Silber äussert concentrirte kochende Salp
säure keine Einwirkung, wobei Bemerkung verdient, dass
salpetersaure Silber in Salpetersäure ganz unauflöslich ist
dass die Auflösung desselben in Wasser reichlich durch
Säure gefällt wird.

Lässt man concentrirte Salpetersäure über zertheiltem
kochen, so wird ebenfalls nicht die kleinste Spur davon
gelöst, denn sättigt man nach dem Sieden die Säure mit
moniak und fügt dann Schwefelsäure hinzu, so bleibt
Flüssigkeit ganz hell. Uebrigens ist das salpetersaure Bl
wenig löslich in Salpetersäure, dass seine wässerige Auflö
zum grossen Theile durch diese Säure gefällt wird. Hie
liess sich schliessen: dass diese Säure in concentrirtem
stande das getrocknete kohlensaure Bleioxyd nicht zu zers
vermögend sein würde, wie auch der Versuch bestätigte.

Kupfer, Zink, Quecksilber, Wismuth werden von con
trirter Salpetersäure lebhaft angegriffen, doch weniger als
die Säure verdünnt ist, es lässt sich daher schliessen,
die salpetersauren Salze dieser Metalle löslich in der con
trirten Salpetersäure sind, da sie sich aber minder leicht in
kohol lösen und da das salpetersaure Quecksilberoxydul s
gar nicht darin löslich ist, so folgt daraus: dass eine Misc
von concentrirter Salpetersäure und von Alkohol wirkun
auf Quecksilber und nur von schwacher Wirkung auf Ku
Zink und Wismuth sein wird. Diess habe ich in der
bestätigt gefunden.

Die von Pelouze beobachteten Thatsachen scheinen
ziemlich dieselbe Erklärung zuzulassen. So liegt der G
dass eine kochende alkoholische Lösung von Traubens

Weinsäure die kohlensauren Salze nicht zersetzt, darin, die entsprechenden traubensauren und weinsauren Salze Alkohol unlöslich sind. Concentrirte Essigsäure mit Alkovermischt zersetzt eben so wenig das kohlensaure Kali, Pelouze für einen schwer zu erklärenden Umstand anen hat; ich habe mich indess überzeugt, dass das essigKali in einer Mischung von concentrirter Essigsäure Alkohol wenig löslich ist, und dass auch der essigsaure keine grössere Löslichkeit in concentrirter Essigsäure

Die hier mitgetheilten Beobachtungen über die verschieWirkungsweise der Salpetersäure je nach ihrem Conrationszustande werden zur Erweiterung der chemischen lyse beitragen können, indem sie ein neues Mittel zur idung mehrerer Metalle von einander gewähren.

man mit diesem Schleime getränkt, dann getrocknet hat, behält die dadurch erlangte Steifigkeit und Undurchdringlichkeit selbst beim Kochen im Wasser.

Von diesen Eigenschaften lassen sich nützliche technische Anwendungen voraussehen. Uebrigens löst sich die Substanz auch beim Kochen in käuflichem Holzessig, wiewohl sich die Auflösung beim Erkalten etwas trübt. Ammoniak ist ohne Wirkung darauf, eben so Aetzkalilösung, doch bäckt sie darin zusammen und wird durchscheinend; beim Sieden damit aber erhält man zuletzt eine bräunliche Auflösung, aus welcher die Substanz durch Säuren in etwas verändertem Zustande niedergeschlagen wird, denn sie wird jetzt in kochendem Wasser viel leichter flüssig ohne sich jedoch darin aufzulösen, und nimmt beim Trocknen eine gummiähnliche Durchscheinbarkeit anstatt der mattweissen Farbe an. Kochender Alkohol scheint wenig Einwirkung darauf zu haben, doch wird die alkoholische Flüssigkeit beim Erkalten schwach milchig.

Setzt man diese Substanz der Hitze aus, so entflammt sie sich sehr leicht, ja es reicht hin, sie auf einer Karte zu erwärmen, um sie bei anfangender Schmelzung schnell sich verkohlen zu sehen, ohne dass der erhitzte Theil der Karte noch merklich angegriffen ist. In einer kleinen Glasretorte destillirt lässt sie ungefähr $\frac{1}{6}$ ihres Gewichts an Kohle zurück, welche gleich der des Stärkmehls selbst schwer einzuäschern ist, und liefert ausserdem ein viel Essigsäure enthaltendes bräunliches flüssiges Produkt.

Mit einer mehr oder minder mit Wasser verdünnten schwefelsauren Indigauflösung zusammengebracht, ändert sie deren Färbung nicht und färbt sich selbst nicht merklich blau, verbindet sich auch nicht mit schwefelsaurem Eisenoxyd.

Ich bin in einiger Verlegenheit gewesen, welchen Namen ich dieser Substanz beilegen sollte. Da sie sich der Holzfaser einigermaassen nähert, so möchte der Name *Xyloidin* dafür vielleicht nicht unpassend sein. Man wird sehen, dass sich auch mehrere andere Pflanzensubstanzen durch Auflösen in concentrirter Salpetersäure darin zu verwandeln vermögen.

Folgendes sind die vornehmsten Eigenschaften, die ich an dieser Substanz aufgefunden habe.

Sie ist weiss, pulverig, geschmacklos, röthet nicht Lackmus.

Rührt man sie in Jodtinktur, so wird diese entfärbt und es entsteht eine gelbe Verbindung. Brom hat keine Wirkung darauf.

Sie erweicht sich in kochendem Wasser und bäckt darin zusammen, aber ohne sich im Geringsten darin aufzulösen. Eben so wenig löst sie sich beim Kochen mit Schwefelsäure auf, welche mit ihrem doppelten Gewichte Wasser verdünnt ist, mit concentrirter Schwefelsäure aber erhält man eine ganz farblose Auflösung welche durch Wasser nicht gefällt wird und eine gummige Materie enthält. Concentrirte Salzsäure löst die neue Substanz leicht auf, besonders bei gelinder Erwärmung, lässt sie aber bei Verdünnung mit Wasser vollständig und mit allen frühern Eigenschaften wieder fallen. Sie wird in der Kälte leicht von verdünnter Salpetersäure aufgenommen. Wasser und Alkalien fällen diese Auflösung reichlich. Durch Abdampfung vermag sie Kleesäure, aber keine Schleimsäure zu liefern.

Unter allen vegetabilischen Säuren scheint bloss concentrirte Essigsäure auf die betreffende Substanz zu wirken. Sie löst dieselbe, namentlich bei geringer Erwärmung, leicht auf, und zwar so reichlich, dass die Flüssigkeit dadurch bis zur Consistenz eines dicken Schleims zu gelangen vermag, der sich bei Berührung mit Wasser zu einer harten mattweissen Masse coagulirt, durch Austrocknen in gelinder Wärme aber eine firnissartige Masse zurücklässt, welche eben so farblos als weisses Glas ist und ihre Durchsichtigkeit unter Wasser behält, so dass ich sogar versucht habe, kleine Linsen für Mikroskope daraus zu fertigen. Wird dieser saure Schleim auf Papier oder irgend einen andern Körper applicirt, so lässt er einen sehr glänzenden firnissartigen Ueberzug darauf zurück, der vor dem, welchen das schönste Gummi zu liefern vermag, den ausserordentlichen Vortheil besitzt, dass er der Einwirkung des Wassers durchaus widersteht. Leinwand, die

Schwefelsäure auf leinene Lumpen erhalten worden, so aus, zuvor mit dieser Säure behandeltem, arabischem G vermochte ich bemerkenswerther Weise kein Xyloidin z halten. Uebrigens lieferte Leinsaamenschleim nur eine l Quantität davon.

VII.

Pneumatische Methoden der Untersuchung von Manganerzen auf ihren Superoxydgehalt, nebst Angabe von einigen darnach angestellten Prüfungen.

Vom Professor Zenneck in Stuttgart.

*A) Berthier's Methoden nebst einigen andern, theils älteren *), theils neuen.*

Unter den verschiedenen Methoden, die Berthier für die Untersuchung von Manganerzen angiebt, welche Superoxyd enthalten, finden sich auch 2 pneumatische und zwar eine, die auf der Zersetzung des Ammoniaks in Salmiak durch den überschüssigen Sauerstoff des Superoxyds beruht und eine andere, welche in Gebrauch von Kleesäure besteht, dessen Kohlenoxyd durch den erhitzten Sauerstoff des Superoxyds in Kohlensäure verwandelt wird.

Was nun die erste von diesen 2 Methoden (die Salmiakprobe) betrifft, so giebt Berthier an, was für Erscheinungen bei der Einwirkung der verschiedenen Manganoxyde auf den Salmiak eintreten, was mit diesem dabei vorgehe, unter welchen Umständen sich aus ihm Stickgas entwickele, wie viel davon dem Gewichte nach das Aequivalent **) des überschüssigen Sauerstoffs im Superoxyd sei und wie man überhaupt bei dieser Methode zu verfahren habe. Allein einen wirk-

*) S. d. J. B. XVI. p. 380.

**) Da 300 : 177,036 = 1000 : 590 ist, so wird das Aequivalent, statt 575,590 heissen sollen.

kenem Salmiak, es war aber die erhaltene Stickgasmenge höchst unbedeutend, indem ich bei 20 Gr. Oxyd nur ⅓ C Gas bekam.

Es scheint mir daher mehr als nur zweifelhaft, dass B thier's Regel nicht richtig ist und die Verschiedenheit in erhaltenen Gasmenge nur daraus erklärbar zu sein, dass Superoxyd, je nach dem Grad der Erhitzung, nicht bloss du seinen überschüssigen Sauerstoff (18 Gr. bei 100 Gr. Sup oxyd) sondern auch durch den Sauerstoff seines Oxyduls Ammoniak des Salmiaks zersetzt und folglich mehr Sti gas entwickeln kann als den 18 Gr. überschüssigen Sau stoffs entspricht; auch ist ohnehin zu bemerken, dass, da trockne Salmiak aus Ammonium und Chlor (nicht Ammo und Salzsäure) besteht, der Sauerstoff des Manganoxyduls nicht mit dem Wasserstoff der Salzsäure, sondern mit dem Ammoniums verbinden kann, um das Manganoxydul in Chlormangan zu verwandeln.

Auch die zweite pneumatische Methode (die Probe Oxalsäure) erklärt Berthier und giebt dabei nicht nur Regel *) an, nach der man aus dem Gewicht der erhalt Kohlensäure auf das Gewicht von dem Sauerstoff in dem M ganerz und daher auf seinen Gehalt an reinem Mangansu oxyd schliessen kann, sondern empfiehlt auch unter der Be kung, dass er nach dieser Methode mehrere Manganerze versucht habe, diese Manier als eine gute und zweckmäs Ich habe diese Methode gleichfalls geprüft, muss aber g hen, dass sie mir weit weniger als die Salmiakmethode ich diese näher geprüft hatte) gefallen hat. Sie fordert reine Kleesäure, die aber nicht so leicht zu erhalten ist, sehr viel von dieser in der That nicht wohlfeilen Säure

*) Die Regel ist nach ihm: ¼ Gewichtstheil Sauerstoff de haltenen Kohlensäure entspricht, 1 Gewichtstheil Sauerstoff von Mangansuperoxyd des Minerals; d. h. wenn z. B. die erhaltene lensäure = 27,5 Gr. und daher der Sauerstoff dieser Kohlen = 20 Gr. wäre, so würde der Sauerstoff des Superoxyds im ral $= \frac{20}{4} = 5$ Gr. sein.

Untersuchung von einer geringen Menge Manganerz; der Gasometer, in dem man nach ihr die Prüfung vornimmt, muss wenigstens 40 bis 50 rh. Ckz. halten können, wenn auch das zu prüfende Mineral nicht viel ist. Die Kohlensäure die sich zu entwickeln hat, wird zwar von Kochsalzwasser kaum etwas eingesaugt, auf jeden Fall aber mehr als das Stickgas der Salmiakmethode; die Operation dauert, da sich viel Kohlensäure zu entwickeln hat, weit länger als bei der vorigen Methode und endlich fragt sich noch, ob bei dem Kochen der Kleesäure mit dem Pulver gar keine Zersetzung derselben in Kohlensäure und Kohlenoxydgas statt finden werde. Da jedoch die grosse Menge von entstehender Kohlensäure bei geringem Gehalt an Superoxyd als ein vortheilhafter Umstand betrachtet werden und die Methode bei Andern mehr Beifall finden kann, so kann aus folgender Berechnung gesehen werden, wie viel reine krystallisirte Kleesäure von 100 Gr. reinem Mangansuperoxyd gefordert werden und wie viel kohlensaures Gas bei dieser Quantität sich zu bilden hat.

Nach Berzelius Lehrbuch der Chemie I. 536 u. 537, enthalten 100 Gr. krystallisirte Kleesäure 58 Gr. trockene und bestehen daher aus 38,74 Sauerstoff und 19,26 Gr. Kohlenstoff. Nun fordern 20 Gr. Sauerstoff 7,5 Gr. Kohlenstoff zur Kohlensäure, also 38,74 Gr. Sauerstoff der Kleesäure verbinden sich mit 14,52 Gr. Kohlenstoff derselben zu Kohlensäure und es bleiben daher noch 19,26 — 14,52 = 4,74 Gr. Kohlenstoff für den Sauerstoff des Superoxyds übrig, welcher zur Bildung von Kohlensäure = $\frac{20 \times 4,74}{7,5}$ = 12,64 *) Gr. sein muss. Aber 100 Gr. Superoxyd enthalten 18 Gr. Sauerstoff und fordern also $\frac{18 \times 100}{12,64}$ = 143,11 Gr. krystallisirte Kleesäure, oder 75 Gr. trockne Kleesäure welche 24,89 Gr. Kohlenstoff enthalten. Nun liefern 7,5 Gr. Kohlenstoff 27,5 Gr. Kohlensäure, also 24,9 Gr. Kohlenstoff 91,2 Gr. Kohlensäure oder 169 rh. Ckz. Gas. Folglich fordern 100 Gr. reines

*) Mit diesen 12,64 Sauerstoff werden 100 Gr. krystallisirte Kleesäure in lauter Kohlensäure verwandelt.

Mangansuperoxyd 143,11 Gr. krystallisirte Kleesäure und liefern bei ihrer Erhitzung in der wässerigen Auflösung damit 169 rh. Ckz. kohlensaures Gas oder 91,2 *) Gr. Kohlensäure entsprechen 18 Gr. Sauerstoff von 100 Gr. reinem Mangansuperoxyd.

Ausser den 2 von Berthier aufgeführten pneumatischen Methoden, nach denen sich der Gehalt eines Manganerzes an Mangansuperoxyd finden lässt, lassen sich nun noch verschiedene andere Methoden aufstellen, die mehr oder weniger anwendbar sind, und zwar folgende:

1) Erhitzung des Manganerzes bis zum Rothglühen und Auffassung des erhaltenen Sauerstoffgases (Feuerprobe). Sie ist bekanntlich weder leicht anwendbar noch sehr sicher, da auf diese Art wohl selten aller mit dem Manganoxydul im Superoxyd verbundene Sauerstoff ausgetrieben wird.

2) Kochung des Minerals mit concentrirter oder etwas verdünnter Schwefelsäure **) *zur Austreibung seines überschüssigen Sauerstoffs* (Probe mit Schwefelsäure). Diese Methode ist nicht wohl anwendbar, da das entstehende Salz nicht bloss Manganoxydul, sondern auch Oxyd enthält.

3) Verbrennung von Zucker ***) *mit dem Pulver des Minerals und Auffassung der dabei sich entwickelnden Kohlensäure* (Zuckerprobe). Ich habe zwar in einer kleinen Phiole den Versuch mit käuflichem Braunstein gemacht und eine Menge von kohlensaurem Gas erhalten, welche der Berechnung nach einer andern Prüfungsart so ziemlich entsprach,

*) Nach Berthier lassen 91,2 Gr. Kohlensäure nur auf 16,5 Gr. Sauerstoff des Superoxyds schliessen, denn $\frac{28 \times 91,2}{27,5} = 66,35$ giebt nur die Zahl 16,5 als ihren ¼ Theil.

**) Dass man auf diese Art Sauerstoffgas auf leichte Art erhalten kann ist bekannt, allein hier handelt es sich von einer aequivalenten Menge desselben.

***) Ich führe diese Methode nur an, weil das Superoxyd durch den Zucker wirklich in Oxydul verwandelt wird und diese Verwandlung leicht auf den Gedanken bringen kann, dass der Gebrauch dieses in der That leichten Mittels besser als andere Mittel zum Zweck führen dürfte.

da aber der Sauerstoff des Erzes nicht bloss auf Bildung von Kohlensäure, sondern auch auf die von Wasser verwandt wird, so kann die erhaltene Kohlensäure für sich nicht zum richtigen Maassstab des Sauerstoffs im Mineral dienen, nicht zu gedenken, dass der Zucker selbst auch etwas Sauerstoff zur Kohlensäure liefern kann.

4) Digestion des Erzes mit concentrirter Salzsäure zur Bildung von Manganchlorür und Auffassung des dabei sich entwickelnden Chlors (Chlorprobe). Diese Methode ist nicht bloss sicher, insofern bei hinreichender Menge von Salzsäure das Superoxyd gänzlich in Oxydul verwandelt wird und aller überschüssige Sauerstoff sich mit dem Wasserstoff der Salzsäure zu Wasser verbindet, so dass sich dabei eine dem Sauerstoff des Minerals entsprechende Menge von Chlorgas entwikkelt, sondern auch zugleich leicht und in kurzer Zeit *) ausführbar, auch würde sie wahrscheinlich, da diese Wirkung der Salzsäure auf das Superoxyd des Mangans schon längst bekannt ist, bereits zur Untersuchung der Manganerze, welche keine Kohlensäure **) enthalten, angewandt worden sein, wenn die Leichtigkeit, mit der das Chlorgas von den Sperrflüssigkeiten absorbirt wird, bisher nicht von der Anwendung dieses Mittels abgehalten hätte. Da ich aber gefunden habe, dass, wenn zur Chlorauffassung bei gesättigtem Kochsalzwasser als Sperrmittel eine gasometrische Einrichtung, wie bei meinem Chlorometer, gemacht wird, das erhaltene Chlorgas gar nicht, oder wenigstens in nur sehr unbedeutendem ***) Grad ab-

*) Die ganze Operation kann bei 10 bis 20 Gr. Superoxyd in einer halben Stunde ausgeführt werden.

**) Enthält ein Braunstein kohlensauren Kalk, so kann das Erz nur entweder nach der Salmiakprobe, wobei sich kohlensaures Ammoniak sublimiren würde, oder nach der Chlorazotprobe, wobei die durch Salzsäure ausgetriebene Kohlensäure sich mit dem vorgeschlagenen Ammoniak verbände, untersucht worden.

***) Bei der Abkühlung des Entwickelungsgefässes zeigt sich gewöhnlich im Sperrsalzwasser ein gelber Ring, der von Chloraufnahme zeugt und die rückständige Flüssigkeit enthält immer etwas Chlor.

sorbirt wird, weil es nicht durch die Sperrflüssigkeit durchzugehen hat, sondern dieselbe nur von oben herabtreibt, so scheint mir diese Methode empfehlungswerth und ich will daher das Verfahren dabei näher beschreiben.

Chlorometrische Methode den Gehalt eines Manganerzes an Mangansuperoxyd zu bestimmen.

---

a) *Einrichtung des Chlorometers zur Untersuchung nach dieser Methode.*

1) Der *Messcylinder* kann von der gleichen Grösse, wie der bei dem Chlorometer, sein, also auch nur 11 bis 12 rh. Ckz. halten, wenn man von dem Manganerz nur eine geringe Menge, als z. B. von sehr reichem 10 Gr. zur Prüfung nehmen will oder kann, für grössere Quantitäten aber als z. B. bei 20, 25, 50 Gr. u. s. f. muss der Messcylinder (und daher auch der Standcylinder) aus später angegebenen Gründen mehr Inhalt haben. Seine Skale kann nach rh. Ckz. oder auch nach Procent von reinem Mangansuperoxyd eingetheilt werden, letztere Eintheilung weicht, da etwas über 0,9 rh. Ckz. 1 Procent des Superoxyds entspricht, nicht sehr von der Eintheilung nach Ckz. Einheiten ab. Damit die Sperrflüssigkeit des Standcylinders bis zum obern Ende des Messcylinders reichen kann, wenn das gemessene Gas durch die offene Leitungsröhre wieder zurückgetrieben werden soll, muss der Messcylinder etwas niederer als der Standcylinder sein.

2) Das *Entwickelungsgefäss* für das Chlor kann zwar ein tubulirter Ballon mit gläsernem Hahnen (statt messingnen) oder mit blossem Pfropf sein, eine kleine Phiole mit etwas langem Hals, wenn sie mit einer Kautschukröhre an die Leitungsröhre gut befestigt wird, ist aber, da die Chlorentwikkelung schon ohne Erwärmung etwas vor sich geht, auch tauglich. Ich bediene mich bei diesen Versuchen einer solchen Phiole (von 2 bis 3 Ckz. Inhalt), an der eine Schraubenmutter von Horn, so wie an der Röhre eine Schraube fest angekittet ist, und deren Fuge nach dem Schliessen mit einem

weichen *) Kitt zugeklebt wird, so dass auf diese Art die Phiole an der Röhre sicher und luftdicht hängt, und zwar, wie mir scheint, besser als vermittelst Kautschuk.

3) Zur *Sperrflüssigkeit* wird eine gesättigte Auflösung von Kochsalz genommen.

b) *Verfahren nach der Füllung des Apparats mit Sperrflüssigkeit.*

1) Zu dem getrockneten **) und feinpulverisirten Manganerz wird in das Entwickelungsgefäss, je auf 10 Gr. desselben, höchstens ½ rh. Ckz. concentrirte Salzsäure gegossen, die Mischung nach gehöriger Verbindung mit der Leitungsröhre durch eine Lampe leicht erwärmt und nur gegen das Ende, sobald die sich entwickelnden Chlorgasblasen schwächer werden, etwas stärker erhitzt, so dass die Sperrflüssigkeit im Messcylinder sich auf und nieder zu bewegen beginnt.

2) Indessen wird, sobald die äussere Sperrflüssigkeit über das Niveau der Innern gekommen ist, jene vermittelst eines Hebers vermindert, damit das bereits erhaltene Chlorgas immer einem nur schwachen Druck der Flüssigkeit ausgesetzt bleibe.

3) Ist die Entwickelung geendigt (was bei 10 bis 25 Gr. Erz nach ¼ Stunde der Fall ist) und die Phiole durch ein feuchtes Tuch abgekühlt; so wird das erhaltene Gasvolumen gemessen und corrigirt, das Entwickelungsgefäss abgenommen, die Leitungsröhre ***) in Kalkbrei oder Kalkhydrat eingetaucht und der Standcylinder bis an seinen obersten Theil mit der Sperrflüssigkeit nach und nach angefüllt, damit das Chlorgas auf eine unschädliche Art aus dem Messcylinder geschafft werde.

*) Dieser Kitt ist ein Teig aus Pfeifenthon mit Oel, dem etwas von einer zähen Auflösung des Kautschuk in Steinöl beigeknetet wird.

**) Es versteht sich von selbst, dass, wenn das Erz in seiner Masse ungleich beschaffen aussieht, eine daraus gemischte Portion zur Prüfung genommen werden muss.

***) Wenn ihr keine Schraube angekittet ist, denn in diesem Fall ist das Chlorgas unmittelbar aus dem Messcylinder an freier Luft wegzuschaffen.

4) Um versichert *) zu sein, dass alles Hyperoxyd bei der Probe zersetzt worden sei, kann man die rückständige Mischung nach ihrer Herausnahme in einem flachen Gefäss abwaschen und den Rückstand in dem Gefäss oder in der Entwicklungsflasche mit concentrirter Salzsäure unter Erwärmung prüfen. Zeigt sich alsdann noch Chlorgeruch oder Bildung von Chlorgas; so ist die Operation mit gleicher Portion des Minerals unter Verwendung von längerer Zeit und mit mehr Salzsäure zu wiederholen.

5) Ob übrigens ein solches Mineral viel oder wenig Hyperoxyd enthalte, lässt sich schon an der Farbe der Auflösung so ziemlich erkennen, indem dieselbe bei der bessern Sorte nur graugelblicht, oder grünlichbraun, bei schlechtern aber dunkelbraun aussieht, und nach Zuguss von Wasser nicht sobald wie jene wasserhell wird, auch alsdann einen stärkern weissen Niederschlag giebt.

c) *Berechnung des Gehalts an Hyperoxyd aus dem erhaltenen Volumen von Chlorgas.*

1) 100 Gr. Mangansuperoxyd bestehen aus 64 Gr. Manganmetall und 36 Gr. Sauerstoff, oder aus 64 + 18 = 82 Gr. Manganoxydul und 18 Gr. Sauerstoff. Indem nun die Salzsäure auf das Superoxyd einwirkt, so verbinden sich seine 36 Gr. Sauerstoff mit dem Wasserstoff der Säure und während das dadurch entbundene Chlor sich zur Hälfte (nach dem Verhältniss von 18 Gr. Sauerstoff des Manganoxyduls) mit dem Metall zu einem Chlorür verbindet, wird die andere aequivalente Hälfte als Chlorgas entwickelt.

2) Das Aequivalent des Chlors von 10 Gr. Sauerstoff ist die Zahl 44 Gr. und daher sein Aequivalent von 18 Gr. Sauerstoff ist die Zahl 79,2 Gr. Es haben also 100 Gr. Mangansuperoxyd (reines) 79,2 Gr. Chlorgas als frei bleibend zu entwickeln.

3) 44 Gr. Chlor nehmen einen Raum von 51 rh. Ckz. ein und daher 79,2 Gr. Chlor einen Raum von beinahe 92 rh. Ckz.

*) Zeigt sich nach eingetretener Abkühlung und Ruhe der Flüssigkeit ein weisser Satz, so ist alles Hyperoxyd zersetzt.

(91,8). Werden folglich 100 Gr. reines Superoxyd mit conc. Salzsäure im Gasometer behandelt, so haben sich bei einer Temperatur von 10° R. und 28 p. Z. Barom. beinahe 92 rh. Ckz. Chlorgas als frei entbunden im Messcylinder zu zeigen; und umgekehrt lässt sich, wenn 100 Gr. Manganerz zur Prüfung genommen wird, aus 92 rh. Ckz. Chlorgas auf 100 Gr. reines Mangansuperoxyd, oder aus 0,92 rh. Ckz. auf 1 Proc. reines Superoxyd in ihm schliessen.

4) Da 100 Gr. Mangansuperoxyd 18 Gr. überschüssiges und durch blosse starke Erhitzung sich entwickelndes Sauerstoffgas enthalten; so lässt sich aus 0,92 rh. Ckz. Chlorgas auf 0,18 Gr. überschüssiges Sauerstoffgas schliessen, welche 100 Gr. eines solchen Erzes enthielten.

5) Da 0,92 rh. Ckz. Chlorgas das Aequivalent von 1 Gr. reines Superoxyd sind, wenn zu der Prüfung 100 Gr. Erz genommen werden; so zeigt eine Scale des Messcylinders, dessen Grade = 0,9 rh. Ckz. sind, unmittelbar die Procente von reinem Superoxyd in dem geprüften Erz an und es versteht sich, dass, wenn statt 100 Gr. nur 12,5 Gr. oder 20 Gr. oder 25 Gr. u. s. f. genommen worden, jene Zahl verhältnissmässig zu vervielfachen ist.

Aehnlich der letzten Methode ein Manganerz, zu untersuchen ist noch diejenige, welche in

5) *Digestion des Erzes mit conc. Salzsäure und Entwicklung von Stickgas aus Ammoniak durch das entbundene Chlor besteht.* Diese Methode (welche ich Chlorazotmethode heissen möchte) erfordert zwar bei ihrer Anwendung zweierlei Substanzen: Salzsäure und Ammoniak in zwei verschiedenen Entwicklungsgefässen und wegen der vermehrten Verbindungspunkte eine grosse Sorgfalt auf gute Verkittung derselben; auch dauert der Process länger als bei der vorhergehenden, indem eine grössere Menge von Erz genommen werden muss und die Entwicklung des Chlors nicht zu rasch gehen darf, damit dasselbe nicht seiner Verbindung mit dem Wasserstoff des Ammoniaks entgehe. Aber sie ist auch bei kohlensäurehaltigen Superoxyden besser anwendbar und hat die Vortheile, dass selbst auch bei grösserem Druck des Sperr-

wassers kein Theil des erhaltenen Gases eingesaugt wird, dass man mit kleinen *) Messcylindern grössere Mengen von Erz untersuchen kann, indem das Volumen des erhaltenen Stickgases nur $\frac{1}{3}$ von dem Volumen des aus derselben Menge von Erz erhaltenen Chlorgases ist, und dass man auf keine Weise den schädlichen Chlordämpfen ausgesetzt wird, da diese im Apparat selbst verschwinden.

Die *Einrichtung* **) zu dieser Methode ist kurz folgende: in die Entwicklungsflasche des Chlorometers (ohne Hahnen) geht eine Leitungsröhre für das Chlorgas bis auf den Boden, und die Phiole von 4—5 rh. Ckz. ***) Inhalt, in welcher das Chlorgas sich aus der Salzsäure zu entwickeln hat, wird von dem Ring des tubulirten Ballons aus durch einen zweiten Ring unterstützt. Hat man nun in diesem Ballon mit gleich viel Wasser verdünntes Ammoniak (1 Ckz. Aetzammoniak bei 20—30 Gr. Erz) gebracht und in die Phiole die Mengung des pulverisirten Erzes mit concentrirter †) Salzsäure (1—1,5 Ckz.), so befestigt man die Verbindung der beiden Gefässe luftdicht, und erwärmt die Phiole nur so stark, dass in der ammoniakalischen Flüssigkeit die Chlorblasen nicht im Uebermaas übergehen; lässt dieser Uebergang nach und tritt nun die Ammoniakflüssigkeit in die Phiole, so erhitzt man diese noch einmal, bis die aus dem braunfarbigen in den grünlicht-

*) Ihre Grösse muss übrigens doch so sein, dass sie bei der Erhitzung der Probe $\frac{1}{3}$ mehr Gas aufnehmen können, als nach der Abkühlung entsteht. Ein Messcylinder von 12 Ckz. Inhalt reicht für 25 Gr. reinen Mangansuperoxyds hin.

**) S. d. Abbildung tab. I. fig. 1.

***) Sie muss überhaupt etwas grösser sein, als das Volumen der Ammoniakflüssigkeit mit der salzsauren Mischung ausmacht, da die erste zu dieser am Ende der Operation zurücktritt.

†) 1 Ckz. Aetzammoniak von 0.91 spec. Gew. enthält 264 Gr. reines Ammoniak und 1 Ckz. concentrirte Salzsäure von 1,13 spec. Gew. enthält 86 Gr. reine Salzsäure, welche sich mit 42 Gr. reinem Ammoniak verbinden kann und die 84 Gr. Chlor enthält; nun fordern 30 Gr. reines Mangansuperoxyd gegen 26,5 Gr. Chlor von der Salzsäure, also sind die angegebenen Mengen von Ammoniak und Salzsäure hinreichend.

ılben Zustand übergegangene Flüssigkeit während der Ab-
ihlung keine kleinen Blasen *) mehr erkennen lässt.

Der *Messcylinder*, der nach rh. Cubikzollen eingetheilt
t, lässt von je 0,3 Ckz. auf 1 Proc. Hyperoxyd in 100 Gr.
es geprüften Erzes schliessen; denn da 1 Vol. Chlorgas aus
er Ammoniakflüssigkeit nur $\frac{1}{3}$ Vol. Stickgas entwickelt 0,92
. Ckz. Chlorgas aber 1 Proc. Hyperoxyd entsprechen, so
ıtspricht $\frac{0{,}92}{3} = 0{,}306$ rh. Ckz. gleichfalls 1 Proc. desselben.

Untersuchungen verschiedener Manganerze **) *nach verschiedenen Methoden.*

Bei den Untersuchungen verschiedener Manganerze, die
in kohlensaures Salz (kohlensauren Kalk, kohlens. Eisen-
yd etc.) enthalten, habe ich mich zwar vorzüglich nur an
ne der 7 pneumatischen Methoden ***), die ich

1) die Feuerprobe,
2) die Probe mit Schwefelsäure,
3) die Zuckerprobe,
4) die Chlorprobe,
5) die Chlorazotprobe,
6) die Salmiakprobe (nach Berthier),
7) die Probe mit Kleesäure (nach Berthier)

*) Da in der salzsauren Flüssigkeit immer noch Chlor zurück-
eibt, so entbindet dieses nach dem Uebertritt des Ammoniaks aus
esem alsbald bei gelinder Wärme Blasen von Stickgas, in dem
llon (bei Erhitzung) und in der Phiole; so lange nun noch in dem
llon aus dem restirenden Ammoniak sich Stickgas entbindet, so
nge muss die Erhitzung der Phiole fortgesetzt werden.

**) Die verschiedenen Manganerze sind hierbei durch die N. I.
. etc. bezeichnet und da die Gasvolumina beinahe bei demselben
and des Normalaëroscops, nachdem sie hätten corrigirt werden kön-
en, beobachtet wurden, so wurden die Correctionen bei der An-
be unterlassen.

***) Als 8tes Mittel versuchte ich einen Braunstein mit phos-
ıorsaurem Ammoniakpulver (in etwas feuchtem Zustand) zu prüfen;
h bekam aber kein Gas, sondern nur eine schönviolette verglaste
lasse daraus.

genannt habe, nämlich an die Chlorprobe gehalten, jedoch aber auch noch ein und das andere Mineral nach den andern, ausgenommen die erste (die Feuerprobe) zur Bestimmung ihres Superoxydgehalts der Prüfung unterworfen und ich will daher die Resultate dieser verschiedenen Untersuchungen unter Begleitung einiger Bemerkungen und Erklärungen mittheilen.

No. I. *Käuflicher Braunstein in Pulverform.*

a) Mit *concentrirter Schwefelsäure* (nach der 2ten Methode) behandelt lieferten 12,5 Gr. (bei zwei Versuchen) 2,5 rh. Ckz. Sauerstoffgas, und 100 Gr. hätten daher 8 × 2,5 Ckz. = 20 geliefert. Nun enthalten 100 Gr. Mangansuperoxyd 18 Gr. Sauerstoff = 44 rh. Ckz. Sauerstoffgas als überschüssig und es entsprechen daher 44 Ckz. dieses Gases 100 Gr. reines Superoxyd, folglich 20 Ckz. desselben Gases 45,4 Gr. Superoxyd, d. h. der käufliche Braunstein enthielt vermöge dieser Untersuchung 45,4 Proc. reines Superoxyd. Bei einem dritten Versuch mit 20 Gr. erhielt ich nur 3 rh. Ckz. Gas, was nur auf 34 Proc. Superoxyd führt.

b) Mit *Zucker* nach der 3ten Methode, erhitzt lieferte 12,5 Gr. Braunstein 2,5 rh. Ckz. Kohlensäure, die bei 100 Gr. Erz 8 × 2,5 = 20 rh. Ckz. betragen hätten. Es entsprachen aber 44 Ckz. Kohlensäure 100 Gr. reinem Superoxyd, also enthielt der Braunstein nach dieser Probe 45,4 Procent reines Superoxyd.

c) Mit *concentrirter Salzsäure* (nach der 4ten Methode).

1) 12,5 Gr. Braunstein gaben mit etwas verdünnter Salzsäure $5\frac{1}{4}$ rh. Ckz. Chlor, also 100 Gr. desselben 42 rh. Ckz.; er enthielt folglich, da 91,8 Ckz. Chlor 100 Gr. reinem Superoxyd entsprechen, 45,7 Proc. von diesem.

2) 12,5 Gr. gaben mit concentrirter Salzsäure 5,5 Ckz. Chlorgas, also 100 Gr. 44 Ckz. und er enthielt demnach 49 Proc. reines Superoxyd.

3) 20 Gr. gaben unter Zurücklassung von 7,5 Gr. weisslichtgrauem Pulver mit concentrirter Salzsäure 9,5 rh. Ckz. Chlorgas, also 100 Gr. 47,5 rh. Ckz. und er enthielt folglich 51,7 Proc. reines Superoxyd.

ersuchen enthielt er aber, wenn man
8 Proc. reines Superoxyd.
der 7ten Methode).
ins gaben damit 22 rh. Ckz.
ätten 4,22 = 88 Ckz. ge-
eroxyd führt. Denn 169
r. reinem Superoxyd, also 88
nliessen.
ter *Salzsäure und Ammoniak* (nach

von dem Braunstein gaben 4,8 rh. Ckz. Stickgas,
en 100 Gr. desselben 16 rh. Ckz. (uncorrigirt) gege-
; nun lassen 0,3 rh. Ckz. Stickgas bei 100 Gr. Erz, die
Probe genommen wurden, auf 1 Proc. reines Hyperoxyd
schliessen; also 16 rh. Ckz. auf 53 Proc.

Um das Resultat dieses Versuchs, bei dem ich nach Hernahme der salzsauren Auflösung versichert war, dass alles Superoxyd und alles daraus entstandene Chlor zersetzt war (indem der Rückstand weisslicht aussah und 12 Gr. *) wog, die Flüssigkeit selbst aber beim offenen Erhitzen Lakmuspapier nicht mehr bleichte) mit der Menge von Manganchlorür, das die 30 Gr. Erz liefern hatten, zu vergleichen, wurde die Flüssigkeit filtrirt, ausgewaschen, das Filtrirwasser abgedampft und zur Austreibung des Salmiaks bis zum Glühen erhitzt; die trockene Masse wog = 26 Gr. und löste sich im Wasser auf, bis auf einen grauen und gelben Niederschlag, der zusammen = 3,5 Gr. wog und Eisenoxyde enthielt. Das reine Manganchlorür betrug also 26,0 — 3,5 = 22,5 Gr., welche die 30 Gr. Superoxyd geliefert hatten; 100 Gr. dieses Braunsteins hätten also $\frac{22{,}5 \times 100}{30}$ = 73 Gr. Manganchlorur gegeben. Nun haben 100 Gr. reines Superoxyd 144 Gr. (= 64 Mangan + 80 Chlor) zu geben, also hätten die 53 Gr. von reinem Superoxyd in 100 Gr. des Braunsteins, auf welche das Experiment der Stickgasentwicklung geführt hatte, 76,3 Gr.

*) Bei wiederholtem Versuch mit 20 Gr. Braunstein blieben 9 Gr. zurück.

Manganchlorür geben sollen, was von 73,0 Gr. um 3,3 G abweicht und vermuthlich daher kömmt, dass die bei dem Experiment erhaltenen 16 rh. Ckz. Stickgas wegen unterlassener Correction des Vol. zu gross waren. Angenommen nun, da jene 22,5 Gr. und daher die 73 Gr. Manganchlorür die richtigen Zahlen sind, so würde die Proportion:

$$76{,}3 : 53 = 73 : 50{,}6 \text{ rh. Ckz.}$$

statt 53 Proc. reinem Superoxyd auf 50,6 p. C. des Braunsteins führen.

Dieser Zahl nähern sich noch am meisten die Resultate der Chlorprobe (mit concentrirter Salzsäure) und der Probe mit Kleesäure; am weitesten hingegen entfernen sich davon die Resultate der 2ten und 3ten Methode, ohne Zweifel, weil bei jener ein Oxydsalz (statt einem Oxydulsalz) entsteht und daher weniger Sauerstoff abgeht, bei dieser aber das entstehende Wasser den Verlust an Sauerstoff und folglich an Kohlensäure hervorbringt.

No. II. *Käuflicher Braunstein in krystallisirter Masse.*

a) Mit *concentrirter Salzsäure* (nach der Chlormethode) gaben:

1) 10 Gr. Braunstein 8,0 rh. Ckz. Chlorgas, also 87,1 Procent Superoxyd.

2) 8 Gr. desselben 5,7, also 10 Gr. hatten 7,1 rh. Ckz. gegeben und daher 77,34 Procent Superoxyd. Der Rückstand enthielt kein schwarzes sondern nur wenig weissliches Pulver.

3) 10 Gr. desselben 7,7 und also 83,86 Procent Superoxyd. Demnach hatten 30 Gr. 8,0 + 7,1 + 7,7 = 22,8 rh. Ckz. oder 10 Gr. im Mittel 7,6 rh. Ckz. geliefert, was $\frac{76 \times 100}{91{,}8} = 82{,}7$ Procent reines Superoxyd führt.

b) Mit *concentrirter Salzsäure und Ammoniak* (nach der Chlorazotmethode oder der 4ten) gaben 30 Gr. desselben Minerals mit wenig weissröthlichem Rückstand 8,0 rh. Ckz. Stickgas, also 100 Gr. hätten gegeben 26,66 rh. Ckz. und folglich reines Superoxyd $= \frac{100 \times 26{,}66}{30{,}6} = 88{,}2$ Proc. enthalten.

No. III. *Anderer käuflicher Braunstein in krystallinischer Masse.*

a) Mit *concentrirter Salzsäure* gaben (nach der 4ten Methode).

1) 12,5 Gr. 9,5 rh. Ckz. Chlorgas, also 10 Gr. 7,6 Ckz. und daher 82,57 Procent Superoxyd; es war aber ein kleiner unzersetzter schwarzer Rest übrig.

2) 10 Gr. 8,0 Ckz., also 87,14 Procent Superoxyd.

3) 10 Gr. 8,5 Ckz. und daher 92,48 Procent Superoxyd.

Also 10 Gr. im Mittel $\frac{24,1}{3} = 8,03$ rh. Ckz., was auf 87,39 Procent führt.

b) Mit *concentrirter Salzsäure und Ammoniak* (nach der 5ten Methode) lieferten mit wenig weissgraulichtem *) Rückstand 30 Gr. desselben Minerals 8,0 rh. Ckz. wie No. II. und hatten also auch 88,2 Procent reines Superoxyd (nach der Chlorazotmethode untersucht). Denn, nach der Chlormethode geprüft enthielten sie mehr als der Braunstein von No. II.

No. IV. *Käuflicher Braunstein in Pulverform der dem von No. III. gleich sein sollte.*

a) 30 Gr. des ungetrockneten Braunsteinpulvers gaben nur 4,8 rh. Ckz. Stickgas (nach der Chlorazotmethode) und hatten also nur $\frac{88,2 \times 4,8}{8,0} = 52,9$ Procent reines Superoxyd.

b) 10 Gr. desselben Braunsteinpulvers gaben (nach der Chlormethode) 5,2 rh. Ckz. Chlor und hatten also $\frac{100 \times 52}{91,8}$ = 56,6 Procent reines Superoxyd.

Als Mittel von beiden Untersuchungen kann man also annehmen: $\frac{52,9 + 56,6}{2} = 54,7$ Procent, er enthielt also weit weniger Superoxyd als der krystallisirte Braunstein von No. III. auch betrug sein weissgrauer Rückstand wohl 3mal mehr als der von No. III., jeder aus 30 Gr. Mineral erhalten. Der

*) Der Menge nach schien er von gleicher Quantität zu sein wie der von No. II.

weissgraue Rückstand von den 30 + 10 = 40 Gr. Pulver war = 17 Gr.

No. V. *Krystallisirter Braunstein aus meiner Sammlung.*

20 Gr. dieses strahlichtkrystallisirten Minerals gaben (nach der Chlormethode) mit ½ Ckz. rauchender Salzsäure ver 17 rh. Ckz. Chlorgas, es hätten also 100 Gr. 85 rh. Ck geliefert, was auf einen Gehalt von 92 Procent reines Sup oxyd schliessen lässt.

Da die gekochte salzsaure Flüssigkeit kaum etwas gel lich war, mit blausaurem Kali nicht blau wurde (also kei Eisenoxyd enthielt) und der unaufgelöste graue Rückst sehr unbedeutend war, so filtrirte ich die Flüssigkeit und troc nete sie zu weissröthlichem Pulver ein; dieses wog = 27 G und liess noch den Aequivalententab. auf 12 Gr. Manganmet mit 15 Gr. Chlor verbunden, schliessen. Nun verbinden sic 35,5 Gr. Manganmetall mit 20 Gr. Sauerstoff zu 55,5 Gr. Su peroxyd, also waren obige 12 Gr. Metall mit 6,75 Gr. Sau stoff zu 18,75 Gr. Superoxyd in dem Braunstein verbunde oder dieser enthielt 5 × 18,75 = 93,85 Gr. Superoxyd na Procent, was von dem Resultat des pneumatischen Versuch 92, . . . Procent nicht sehr abweicht.

No. VI. *Erdiges Manganerz vom bunten Sandstein in Würtemberg.*

a) 25 Gr. mit concentrirter Salzsäure behandelt (na der Chlormethode) lieferten nur ½ Ckz. Chlor, also 100 G nur *) 2 rh. Ckz., was auf 2,18 Procent reines Superoxy führt. Die Auflösung war tief gelb und hinterliess beim Fi triren eine weissgraue sandige Masse = 18,5 Gr.

b) 100 Gr. auf gleiche Art behandelt, gaben 4 rh. Ck Chlor, unter einem weissgrauen Rückstand = 80 Gr., wa

*) Warum bei diesem Versuch die Gasmenge so gering ausfiel wegen eines Verkittungsfehlers oder anderer Ursache? — kann ich nicht mehr angeben.

f 4,36 Procent reines Superoxyd führt und wegen grösse-
r zur Probe genommenen Menge wohl als das richtigere
esultat anzusehen ist.

No. VII. *Kugliges Manganerz aus den Keupersand-
stein in Würtemberg.*

a) 20 Gr. (nach der Chlormethode behandelt) entwik-
kelten 4 rh. Ckz. Chlor, also 100 Gr. 20 rh. Ckz., was auf
$\frac{20 \times 100}{91,8} = 21,7$ Procent reines Superoxyd führt. Die Auf-
ösung war dunkelgelb und hinterliess eine weissgraue Masse
= 9,0 Gr.

b) 20 Gr. auf gleiche Art zu wiederholtenmalen be-
handelt, gaben gleichfalls 4 rh. Ckz. und daher dasselbe Re-
sultat von 21,7 Procent reines Superoxyd.

No. VIII. *Mischung von pulverförmigem Braunstein
(No. I.) und Kreide.*

10 Gr. vom Braunstein (No. I.) mit 3 Gr. Kreide zu-
sammengerieben, lieferten (nach der Chlormethode) 4,6 rh.
Ckz. Chlorgas, also 100 Gr. 46 rh. Ckz. was auf einen Gehalt
von 51,2 Procent Superoxyd führt. Dieser Versuch, wobei
die salzsaure Mischung erst nach Endigung des Aufbrausens
(der Kohlensäure) angeschraubt wurde, beweist, dass Man-
ganerze, welche etwa kohlensaure Salze enthalten, auch nach
der Chlormethode untersuchbar sind, da sein Resultat mit dem
von No. I. übereinstimmt.

Zusammenstellung der Versuche mit No. I — VIII.

No.	Methode	Cubikz. Gas *)	Proc. Superoxyd
I.	2te	20	45,4
—	—	—	45,4
—	—	20	34,0
—	3te	20	45,4
—	4te	42	45,7
—	—	44	49,0

*) Das Gasvolumen ist nach 100 Gr. des Minerals berechnet.

No.	Methode	Cubikz. Gas	Proc. Superoxyd
I.	4te	47,5	51,7
—	5te	16	53,0
—	7te	88	52,0
II.	4te	80	87,14
—	—	71	77,34
—	—	77	83,86
—	5te	26,66	88,2
III.	4te	76,0	82,57
—	—	80,0	87,14
—	—	85,0	92,48
—	5te	26,66	88,2
IV.	—	16,0	53,0
—	4te	52,0	56,6
V.	5te	85,0	92,0
VI.	4te	2	2,18
—	—	4	4,36
VII.	—	20	21,7
—	—	20	21,7
VIII.	4te	46	51,2

Man sieht aus dieser Tafel:

1) Dass die 2te und 3te Methode auf ein kleineres sultat führen als die 4te, 5te und 7te. (S. No. I.)

2) Dass die 5te Methode (die Chlorazotprobe) me auf ein etwas grösseres Resultat leitete als die 4te (die C probe). (S. No. I. II. III. in Bezug auf die zwei Versuche).

3) Dass die 7te Methode, von der ich nur einma brauch machte (S. No. I.), der 5ten in Bezug auf die 6 des Resultats ähnlich scheint.

Wenn daher diejenige Methode, bei der man das g Resultat erhält, vor einer andern an sich schon den V verdient, so würde ich der Chlorazotmethode auch in Hinsicht vor der Chlormethode den Vorzug einräumen, u eine schematische Auseinandersetzung der bei dieser Me vorgehenden Veränderungen manchem Leser nicht unwil men sein dürfte, so möge eine solche den Schluss mach

Die Salzsäure (ClH) giebt ihren Wasserstoff theils an überschüssigen Sauerstoff (O) des Superoxyds, theils an Sauerstoff (O′) des in Oxydul zerfallenden Superoxyds so dass theils Wasser, theils Chlormangan entsteht und daher nach Verhältniss der im Superoxyd überschüssigen Sauerstoffmenge Chlorgas (Cl) entwickeln, wie es bei der Chlormethode der Fall ist, da aber nach der Chlorazotmethode das Chlor in dem zweiten tubulirten Gefäss mit Ammoniak (H^3) in Berührung kömmt, so verbindet sich das Chlor (Cl) mit dem Wasserstoff des letztern (H) zu salzsaurem Gas welches in dem Gefäss mit dem amoniakalischen Dunst weisse Nebel erzeugt, und lässt das vom Wasserstoff befreite Stickgas (N) in den Messcylinder übergehen.

VIII.

Ueber die Realsche Filtrir-Presse, ihre Wirkungsart, ihre Nachtheile und ein allgemein anwendbares Verfahren, ihren Zweck auf einfachem Wege zu erreichen.

Von Boullay, Vater und Sohn.

(Aus dem Journ. de pharm. 1833. Juin. p. 281 — 291).

Unter den Verfahrungsarten, die bis jetzt zur Extraktion der im Wasser auflöslichen Bestandtheile aus vegetabilischen Pulvern in Vorschlag gekommen sind, hat bloss ein einziges seinen Zweck vollständig erreicht, dasjenige nämlich, welches sich auf die Anwendung der Realschen Presse gründet. Dessenungeachtet ist dieser Apparat fast ausser Gebrauch, unstreitig, weil seine Anwendung durch mehrere Nachtheile beschränkt wird.

Ohne auf eine ausführliche Beschreibung dieses schon so oft beschriebenen Apparats hier zurückzukommen, wollen wir nur erwähnen, dass er im Wesentlichen aus einem länglichen Behältniss von Zinn besteht, welches zur Aufnahme des zuvor mit Wasser benetzten Pulvers bestimmt ist und einer, auf diess Behältniss aufzuschraubenden vertikalen Röhre, welche eine schmale aber lange Wassersäule zu fassen vermag.

Die Flüssigkeit womit die Röhre gefüllt ist, treibt diejenige aus womit das Pulver benetzt ist, und substituirt sich ihr unter Wirkung eines Drucks, wie ihn eine Wassersäule auszuüben vermag welche gleiche Höhe mit der Flüssigkeit in der Röhre und gleiche Basis mit dem Durchmesser des Behälters

t. Diess ist unstreitig eine sehr bedeutende Kraft; es fragt ch nur, ob sie zum Erfolg wesentlich ist.

Eine so hohe Wassersäule hat ihre reellen Uebelstände uch hat man versucht, um dieselbe Wirkung mit einer viel geringern Höhe zu erreichen, ihr eine Quecksilbersäule zu ubstituiren, die aber nur eine ungenügende Abhülfe gewährt. Nimmt man noch hinzu, dass der Apparat starke Dimensionen erhalten muss, um den bedeutenden Druck aushalten zu können, dass die, zur Vereinigung der beiden Haupttheile dienende Schraube häufige Reparaturen erfordert, so wird man unstreitig damit einstimmen, dass dieser Apparat für die Anwendung nicht sehr praktisch ist.

Diese Bemerkungen würden noch grösseres Gewicht erhalten, wenn wir darzuthun vermöchten, dass der Realsche Apparat nicht alles hält, was er zu versprechen scheint, oder vielmehr dass sie einen unnützen Aufwand von Mitteln darbietet und dass man mittelst eines ganz einfachen Verfahrens eben so genügende und vollständige Resultate erhalten kann, als mittelst der Realschen Presse. Um über diesen Punkt ein richtiges Urtheil fällen zu können, muss man sich zuvor eine genaue Rechenschaft von dem Spiel dieses Apparats zu geben suchen. Die von Cadet-Gassicourt den Vater angestellten, in dem zweiten Bande des *Journal de pharmacie* beschriebenen Versuche hätten den Schlüssel hierzu liefern können, wenn er sie in Bezug dazu erörtert und ihre Wichtigkeit ins Licht gesetzt hätte. In der That, wiewohl sie einen Widerspruch einzuschliessen scheinen, und wiewohl unser geehrter College in einem Artikel, der das Lob der Filtrirpresse beabsichtigt, Thatsachen anführt, die sich nicht scheinen damit vereinbaren zu lassen, so werden wir doch zeigen wie bei näherer Betrachtung alles Widersprechende hierbei verschwindet und sich einer gemeinsamen Erklärung fügt.

Cadet hat beobachtet: 1) dass die graue China durch die Filtrirpresse kein grösseres Produkt liefert als durch die gewöhnliche kalte Infusion; 2) dass Pulver welches mit Aether befeuchtet sechs Stunden stehen gelassen, dann durch Alkohol ein anderes Verfahren ausgepresst worden, Auszüge

liefern, welche eben so gesättigt sind, als die mit der Filtrirpresse erhaltenen.“ Diess ist unstreitig richtig, wenn man gleiche Volumina der Auszüge mit einander vergleicht, allein ihre Quantität verhält sich nicht gleich in beiden Fällen, wie wir sogleich sehen werden.

Ohne aus diesen Thatsachen die allerdings dem ersten Anschein nach natürliche Folgerung zu ziehen, dass die Anwendung der Filtrirpresse keinen Vorzug vor jeder andern Methode besitzt, können wir wenigstens soviel daraus schliessen, dass die Stärke oder Art des Drucks dabei einflusslos ist.

Gehen wir zu einer andern Bemerkung Cadet's über, die uns bei unserer Untersuchung sehr zu Statten kommen wird. „Sehr bemerkenswerth, sagt Cadet, ist bei der Filtrirpresse folgender Umstand: ein von auflöslichen Bestandtheilen erschöpftes und mit rect. Alkohol genässtes vegetabilisches Pulver wird in den Apparat gebracht und die Wassersäule darauf wirken gelassen. Diess Wasser mischt sich nicht mit dem Alkohol, sondern dieser läuft zuerst und mit demselben Aräometergrade aus, den er vor dem Versuche hatte.“

Hierauf beruht unsers Erachtens das ganze Spiel der Filtrirpresse, und man kann diese wesentliche Eigenthümlichkeit ungefähr in folgendem Satze aussprechen.

*Wenn ein mit Wasser gesättigtes *), aber keinen Teig damit bildendes Pulver in einen Recipienten wie dem der Realschen Presse gebracht wird und man eine Wassersäule darauf wirken lässt, so treibt diese indem sie hindurchgeht, die Flüssigkeit, womit das Pulver genetzt war vor sich her, und tritt an ihre Stelle ohne sich damit zu mischen.*

Worin liegt nun der Vortheil dieser Eigenschaft? Die wollen wir durch ein einfaches Beispiel klar zu machen suche

*) Wir nennen ein Pulver mit Wasser gesättigt, wenn es gehörig befeuchtet und in den Apparat gebracht, zwar für sich nicht durch den untern geöffneten Hahn abfliessen lässt, wohl aber auf den geringsten Zusatz neuen Wassers.

Gesetzt ein Pulver welches im Sättigungszustande sein doppeltes Gewicht Wasser zurückzuhalten vermag, z. B. Sägespäne, sei mit dem Vierfachen seines Gewichts Wasser gemengt. Man überlasse diess Pulver einige Stunden sich selbst und rühre es noch dabei um, um sicher zu sein, dass alle Theile des Pulvers befeuchtet sind und dass das Wasser alles Auflösliche aufgenommen hat. Man suche jetzt den Auszug nach verschiedenen Verfahrungsarten zu sammeln, welches wird das relative Ergebniss sein?

Durch einfaches Auspressen in einer dichten Leinwand werden nicht ganz $^3/_4$ der Flüssigkeit, welche das Pulver netzt, erhalten werden, durch Anwendung einer gewöhnlichen Presse genau drei Viertheile. Bringen wir aber diess Pulver in den Recipienten der Realschen Presse, so wird erst eine Quantität Flüssigkeit, welche dem doppelten Gewicht des Pulvers gleich kommt, von selbst abfliessen und dann nichts weiter woraus wir schliessen werden, dass das Pulver mit Wasser gesättigt ist, wenn es sein doppeltes Gewicht davon enthält, und lassen wir jetzt die Wassersäule so lange darauf wirken, bis wir eine Quantität Flüssigkeit, gleich der, die wir vom Pulver zurückgehalten wissen, erhalten haben, so werden wir den gesammten Auszug erhalten, insofern wir wissen dass die auf das Pulver wirkende Wassersäule die darin enthaltene Flüssigkeit vor sich her treibt.

Diess Verfahren leistet also was die gewöhnliche Presse nicht vermag und führt zu einer grössern Ausbeute als diese, im gegenwärtigen Fall im Verhältniss von 4 zu 3. Sie erlaubt auch ein Pulver durch einen angemessenen aber immer nicht sehr beträchtlichen Zuguss von Wasser zu erschöpfen, was sich mit der gewöhnlichen Presse nicht erreichen lässt, denn selbst bei Anwendung viel beträchtlicherer Flüssigkeitsmengen und wiederholter Wirkung würde sie sich jenem Resultate doch nur nähern.

Kurz, der Vortheil des Realschen Verfahrens über jede andere Auspressungsmethode liegt in der Leichtigkeit, mittelst desselben die Flüssigkeit, womit ein Pulver genetzt ist, und welche sich mit dessen löslichen Bestandtheilen geschwängert

hat, bis auf den letzten Tropfen auszuziehen, was mittelst der andern gebräuchlichen Methoden nicht zu bewerkstelligen ist, wozu noch kommt, dass man hierbei nur eine möglichst kleine Quantität Flüssigkeit nöthig hat und ganz klare Auszüge erhält.

Dieser so schätzbare Vorzug nun ist ganz unabhängig von dem hohen Druck, von welchem Real ihn abgeleitet hat, denn er lässt sich eben so gut dadurch erreichen, dass man bloss ein solches Gewicht Wasser über das Pulver bringt, als nöthig ist, die Flüssigkeit womit dasselbe genetzt ist, vollständig zu verdrängen, mit einem Worte, ein Gewicht Wasser, welches dem des zu verdrängenden Wassers gleich kommt.

So z. B. wenn man in einen Trichter von Zinn ein mit Wasser gesättigtes Pulver schüttet oder wenn man das Pulver im Trichter selbst mit Wasser bis zur Sättigung befeuchtet, so wird bei jedem überschüssig oben zugesetzten Tropfen ein anderer unten abfliessen.

Wenn man auf einmal, doch vorsichtig, auf die Oberfläche des befeuchteten Pulvers ein Volumen Wasser gleich dem vom Pulver zurückgehaltenen bringt, so wird dasselbe die mit den auflöslichen Theilen gesättigte Flüssigkeit eben so und in demselben Zustande vor sich hertreiben, als in der Real'schen Presse und an ihre Stelle treten, ohne sich damit zu vermischen. Die praktischen Anwendungen, die wir im zweiten Theile dieser Abhandlung von diesem Umstande darlegen werden, können zugleich als Beweis des hier als Thatsache angeführten dienen.

Diese Eigenschaft gehört übrigens nicht dem Wasser ausschliesslich an: wir haben uns überzeugt dass alle Flüssigkeiten eine ähnliche Wirkung auf einander äussern, welches immer das Verhältniss ihrer Dichtigkeit sein mag, wie sich auch nach den Gesetzen der Capillarität und Schwere voraussehen liess.

So treibt das Wasser den Wein aus und wird umgekehrt von diesem ausgetrieben. Dasselbe gilt vom Alkohol. Oel wird vom Wasser verdrängt, wiewohl unvollständig und verdrängt dieses seinerseits. Luft bringt das Wasser theilweis

zum Ausfluss wird aber selbst vollständig durch dieses verdrängt und zwar immer von Oben nach Unten *).

Letztere Erscheinung lässt sich sehr leicht nachweisen. Man bringe ein Pulver auf einen Trichter, und benetze es vorsichtig mit Wasser, so dass dieses 2 bis 3 Linien hoch darüber steht, es wird keine Blase Luft in die Höhe steigen, vielmehr wird alle Luft herabsteigen, um von Unten zu entweichen **).

*) Eine Erscheinung dieser Art ward von Robiquet und Boutron beobachtet, als sie bei Gelegenheit ihrer Analyse des Senfsaamens Aether auf den ausgepressten Saamen wirken liessen. Sie äussern sich hierüber wörtlich folgendermaassen:

„Wir brachten weisses Senfmehl, aus welchem der grössere Theil des fetten Oels ausgepresst worden war, in eine dicke und lange Röhre, welche an einem Ende dünn ausgezogen, am andern mit einem Stöpsel von Krystallglas verschlossen war, füllten sie vollends mit Aether und schlossen sie sofort zu. Die Einrichtung war so getroffen, dass der Aether nur sehr langsam abfliessen konnte. Diese Flüssigkeit wirkt auf das Oel mit einer Art Repulsivkraft und treibt dasselbe so zu sagen vor sich her, so dass das zuerst Ausfliessende fast reines Oel ist, welches kaum nach Aether riecht."

**) Wenn man ein Pulver vollständig netzen, d. h., die Luft, welche davon zurückgehalten wird oder darin condensirt ist, durch eine Flüssigkeit ersetzen will, so gelangt man sofort dadurch zu diesem Zwecke, dass man diess Pulver auf ein, unten und oben offenes Gefäss, einen Trichter z. B., bringt und es über seine ganze Oberfläche mit Wasser bedeckt. Wenn man das Pulver bloss an einer Stelle befeuchtete, so könnte dadurch Luft in gewissen Theilen eingesperrt und somit der beabsichtigte Erfolg nur unvollständig erreicht werden. Bei Anwendung einiger Sorgfalt aber geht es ganz leicht.

Ganz anders würde es sich verhalten, wenn das Gefäss, worin das Pulver enthalten ist, unten verschlossen wäre. Bekanntlich ist es in diesem Falle zweckmässiger, das Pulver bloss nach und nach zu befeuchten, wo die Luft Auswege behält, als es auf einmal mit Flüssigkeit zu bedecken. In diesem Falle würde eine vollständige Benetzung desselben nur sehr langsam von Statten gehen. Diese Erscheinungen bieten sich täglich unter tausend Formen dar, und es ist gut sich Rechenschaft davon geben zu können. So zerfallen Zucker, Kalk und viele andere Körper leichter, wenn man sie benetzt als wenn man sie untertaucht.

Begreiflich werden bei jedem Versuche dieser Art Eigenthümlichkeiten, abhängig von der Beschaffenheit der geprüften Flüssigkeiten stattfinden. So scheint, wenn die Flüssigkeiten, die man über einander bringt, sich zu netzen vermögen, eine genaue Substitution derselben und vollständige Verdrängung durch einander Statt zu finden, so dass eine Mischung derselben höchstens am Berührungspunkte erfolgt, die aber immer beschränkt genug ist, um vernachlässigt werden zu können. Diess ist der Fall mit dem Wasser in Bezug zu sich selbst, zu wässerigen Lösungen und selbst zu Wein und Alkohol.

Wenn sich dagegen die Flüssigkeiten nicht mit einander zu mischen vermögen, sich nicht netzen, so tritt nur ein unvollständiger Erfolg ein. So z. B. wird das Oel vom Wasser nur unvollständig verdrängt, wofern man nicht etwa die Wirkung wiederholt. Die Oeltheile welche zwischen den Theilchen des Pulvers interponirt sind, ohne an ihnen selbst zu adhäriren, werden sofort verdrängt und fliessen rein ab, aber über die andern Antheile gleitet das Wasser hinweg und fliesst bald selbst aus, indem es manchmal eine Portion des adhärirenden Oels mit fort nimmt. Man kann selbst durch wiederholten Wasserzuguss solchergestalt fast alles Oel ausziehen. Diess ist auch der Fall wenn man Wasser durch Luft zu verdrängen sucht, indem man im untern Theile des Apparats die Luft schwach verdünnt.

Die genaue Bestimmung dieser veränderlichen Wirkungen würde lange und zahlreiche Versuche erfordern. Wir werden jedesmal darauf zurückkommen, wenn wir eine Anwendung von diesen Erscheinungen zu machen haben werden. Vor der Hand kam es uns darauf an, die Wirkung des Wassers auf sich selbst zu ermitteln und hierbei sind wir für jetzt stehen geblieben.

Noch sei uns folgende Bemerkung erlaubt. Wenn man die Dichtigkeit eines Pulvers zu bestimmen sucht, hält es nach den gewöhnlichen Verfahrungsarten sehr schwer, die darin zurückgehaltene Luft vollständig herauszubringen, man muss dabei zum anhaltenden Gebrauch der Luftpumpe seine Zuflucht nehmen. Durch Anwendung des Verfahrens mit dem Trichter würde man unstreitig viel schneller und einfacher zum Zweck gelangen.

Es erhellt sofort welche Vereinfachung sich durch gehörige Benutzung dieser Eigenschaft in unsere Apparate bringen lässt, und die darauf gegründete Methode, zu der nichts weiter als ein gläserner oder zinnerner Trichter erforderlich ist, verdient unstreitig in allen pharmaceutischen Laboratorien eingeführt zu werden. Man braucht nur das Pulver nach Erforderniss mehr oder weniger gehäuft in den Trichter zu schütten, nachdem man, um es zurückzuhalten, etwas Baumwollendocht in die untere Mündung gebracht hat, es mit Wasser zu sättigen, nach Umständen längere oder kürzere Zeit damit in Berührung zu lassen, dann diese Flüssigkeit durch Zuguss einer gehörigen Wassermenge zu verdrängen und diess Wasser durch eine neue Wassermenge, ein Spiel, das sich wiederholen lässt, so oft man es für nöthig erachtet.

Uebrigens wird man dabei auf folgende Bemerkungen Rücksicht zu nehmen haben.

1) Das Pulver mit welchem man operirt, darf keinen Teig mit Wasser bilden.

2) Der Abfluss erfolgt um so langsamer, je feiner das Pulver oder je gehäufter es ist.

3) Die Quantität Flüssigkeit welche zurückgehalten wird, ist um so kleiner, je mehr das Pulver zusammengedrückt wird. Das Gegentheil ist nur innerhalb gewisser Gränzen wahr. Begreiflich nämlich findet die Absorption einer Flüssigkeit durch ein Pulver ihre Gränze in der Gränze der molecularen Anziehungskraft, vermöge deren die Flüssigkeit vom Pulver zurückgehalten wird und wenn die Grösse der Zwischenräume die Anziehungssphäre der Theilchen überschreitet, so muss Ausfluss erfolgen.

4) Im Allgemeinen ist es zweckmässig, kein zu feines Pulver anzuwenden und dasselbe mässig zu häufen.

5) Die Operation muss warm oder kalt geschehen, je nach Beschaffenheit der verlangten Produkte oder angewandten Ausziehmittel.

6) Um durch Behandlung eines in der Wärme oder Kälte leicht ausziehbaren Pulvers eine möglichst concentrirte Auflösung zu erhalten, muss man die Flüssigkeit auf das Pulver in

continuirlicher Weise fliessen lassen und die Produkte fractioniren *). Die zuerst abfliessenden Portionen sind sehr concentrirt, die folgenden nehmen rasch an Sättigung ab, was auch leicht begreiflich ist, da sich jene auf ihrem ganzen Wege durch das Pulver hindurch mit auflöslichen Theilen zu schwängern vermögen, so dass die nachfolgenden nur noch wenig aufzulösen übrig finden.

Diess ist auch der Hergang bei der Zubereitung des Kaffee als Getränk **), und diess leitet uns natürlich darauf an die Kaffeemaschine à la Dubelloy zu erinnern, eine jener seltenen Erfindungen welche ihrem Zweck gleich von vorn herein in allen Rücksichten entsprechen. Dieser so einfache Apparat, von früherm Datum als der Real'sche, unterscheidet sich von demselben bloss durch den geringern Druck und besitzt hiermit alle Vorzüge ohne die Nachtheile desselben; auch hat man seit seiner Erfindung keine wesentliche Verbesserung daran anzubringen gewusst.

Dieser Apparat wird uns jedesmal als Vorbild dienen, wenn wir in verschlossenen Gefässen zu operiren haben: man wird ihn aus Zinn, aus Porzellan verfertigen oder am besten durch gläserne oder zinnerne Trichter und tubulirte Flaschen nachahmen können. Es ist zweckmässig, dass der zur Auf-

*) Die weiter oben angeführte Bemerkung Cadet's über den Sättigungszustand der durch die Filterpresse erhaltenen Auszüge im Vergleich mit dem Zustande derer, welche durch kalte Infusion erhalten werden ist richtig, aber bloss wenn man das Pulver befeuchtet, bevor man es in den Recipienten bringt.

**) Wenn durch das Kaffeepulver ungefähr sein zehnfaches Gewicht kochendes Wasser hindurchgegangen ist, so zeigt es sich fast erschöpft und die nachher ablaufende Flüssigkeit ist ziemlich werthlos, selbst wenn man die Maceration verlängert. Fractionirt man die Produkte, so findet man die zuerst ablaufenden Portionen sehr gesättigt, die letztern dagegen viel schwächer. Jene ersten Portionen bilden die sogenannte Kaffee-Essenz oder das Kaffee-Extrakt, was sehr zweckmässig angewandt werden kann, die Milch zu aromatisiren ohne sie zu schwächen oder einen Kaffeesyrup zu bereiten, der sich beliebig in Milch oder heisses Wasser einrühren lässt.

nahme des Pulvers bestimmte Recipient eng, länglich und unten kegelförmig ausgehend sei, wodurch eine vollkommenere Erschöpfung und genauere Verdrängung erreicht wird. Unter dem untern Recipienten kann man einen Hahn anbringen, welcher die Produkte zu fractioniren gestattet. Wenn dieser Hahn mit dem Recipienten durch eine enge Glasröhre verbunden ist, so kann er dazu dienen, zwei nicht mit einander mischbare Flüssigkeiten zu trennen, die man durch einander verdrängt hat.

Die Kaffeemaschine à la Dubelloy ist nicht die einzige Anwendung dieser Eigenschaft, welche der Theorie vorangegangen ist. Sie findet sich unter andern zweimal beim Spiel des Dumont'schen Filters benutzt, welches zur Entfärbung des Cassonadesyrups mittelst Kohle bestimmt ist. Die hierzu angewandte Kohle enthält salzige Materien, man benetzt sie zur Befreiung hiervon im Apparate selbst mit einer gehörigen Quantität Wasser, mit dessen Zuguss man nicht eher aufhört als bis es geschmacklos abläuft. Nun aber hält das Kohlenpulver noch Wasser zurück. Diess wird seinerseits durch Syrup verdrängt den man auf die Kohle giesst und der sich nicht mit dem Wasser mischt. Man kann den Augenblick, wo alles Wasser ausgetrieben ist, daran wahrnehmen, dass plötzlich eine süsse Flüssigkeit an die Stelle einer ganz geschmacklosen tritt. Wenn die Wirksamkeit der Kohle erschöpft ist, muss man dieselbe erneuern, aber sie zuvor von dem Syrup befreien, womit sie geschwängert bleibt. Diess erreicht man vollständig, indem man noch einmal Wasser auf die Kohle giesst. Der Syrup fliesst sofort durch den untern Hahn ab und zwar rein, so lange bis nach vollständiger Verdrängung desselben nun das Wasser nachfolgt, was sich an der plötzlichen Verminderung des Geschmacks erkennen lässt. Wollte man die Kohle herausnehmen, um sie in einer Schüssel auszuwaschen, so würde man eine beträchtlich grössere Wassermenge dazu bedürfen, ohne doch den Zweck so vollständig zu erreichen.

Das Auswaschen der Niederschläge auf den Filtern hängt auch als Folgerung mit dieser Eigenschaft zusammen. Wirk-

lich lässt sich diess Auswaschen, wofern nicht die N schläge einen Teig mit Wasser bilden, vollständig und s durch Anwendung einer sehr kleinen Quantität Flüssigke werkstelligen, im Gegenfall kann man noch dadurch s zum Zwecke kommen, dass man sie erst trocknet, um gelatinösen Zustand zu vernichten und sie dann auf dem ter nach demselben Verfahren wäscht. Diese Methode jedesmal befolgt werden, wenn der im Pulver enth auszuwaschende Stoff während des Trockens nicht darau zuwirken vermag, sonst würde bloss das Auswaschen Decantiren übrig bleiben.

In einem spätern Artikel werden wir von der An dung dieser Verdrängungsmethode (*procédé par dé ment*) auf mehrere pharmaceutische Zubereitungen ha und eine Tabelle zur Vergleichung der vortheilhaften I tate, die sie gewährt mit den durch die gewöhnlichen M den erhaltenen mittheilen.

IX.

Ein Verfahren sich schnell, leicht und sicher von der Beschaffenheit eines Biers, rücksichtlich seines Gehalts an nährenden und stärkenden Bestandtheilen überzeugen zu können, nebst Beschreibung des dazu nöthigen Apparates.

Von HEINRICH CARL, Apotheker.

Durch mehrere, mir von Behörden übertragene Prüfungen ziemlich ungeniessbarer Biere, welche letztere zu Klagen Veranlassung gegeben hatten, fühlte ich mich veranlasst, meine dabei gemachten Erfahrungen, unter gleichzeitiger Benutzung derer so mancher Anderen, zur Auffindung eines Verfahrens zu verwenden, wodurch das, durch eine solche Prüfung bezweckte Resultat nicht nur schneller und weniger umständlich, sondern, was mir besonders der Beachtung werth schien, auch wenigstens eben so sicher zu erlangen sei, als durch Trennung der Hauptbestandtheile des Bieres mittelst Destillation, welches Verfahren meistens, seiner Umständlichkeit wegen unsicher und dabei nicht weniger langweilig und kostspielig ist.

Wenn nun die Klagen über schlechtes Bier bei uns in Sachsen eben so häufig als gegründet sind und nicht in Abrede gestellt werden kann, dass der bei weitem grössere Theil der Bewohner nur einzig und allein auf dieses Getränk beschränkt ist, will derselbe kein Wasser und soll er keinen Branntwein trinken, so steht es wohl auch zu erwarten, dass solchen Klagen, wenn sie anders zur Kenntniss der Behörden gebracht werden, möglichst abgeholfen werde, wie diess auch

schon und namentlich hier, so weit als thunlich der Fall war.

Eben desshalb ist es aber auch nöthig, ein Verfahren zu kennen, durch welches man sich eben so genau als leicht von dem Gehalt eines Bieres unterrichten kann, ohne auf die bisher gebräuchlichen mehr oder weniger trüglichen, oder doch wenigstens sehr umständlichen und kostspieligen beschränkt zu sein.

Ich will nun zwar keineswegs die Competenz eines alten und längst erprobten Rathgebers, einer geübten Zunge verwerfen, zumal deren Urtheil der ziemlich alleinige Maassstab der Consumenten ist und bleiben, und somit auch einen grössern oder geringern Absatz bedingen wird; ja auch Umstände eintreten können, unter denen selbst ein gehaltreiches Bier doch weniger dem allgemeinen Geschmack entsprechen dürfte; doch kann durch eine quantitative Erforschung jener, ein gutes Bier constituirenden Hauptbestandtheile jedenfalls nur zu bezwecken sein, dass das Publikum da, wo es mit Gewissheit nicht mehr zu entscheiden vermag, vor Bevortheilung geschützt werde: denn ein Zusatz von Wasser bis zu 10 Proc. zu einem sonst wohlschmeckenden und guten Biere, wird demselben letztere Eigenschaften noch nicht in der Maasse entnehmen, dass man es für übelschmeckend halten müsste; ja, ich behaupte, dass bei einem nur mässigen Genuss, wenige mit Gewissheit zu entscheiden vermöchten, ob das letztere wirklich schwächer sei, als das ungewässerte, welches ihnen dann, wenn ein Betrug beabsichtigt ist, gewiss nicht zur gleichzeitigen Vergleichung beigegeben werden wird.

Also nicht nur solche eben erwähnte Betrügereien, deren sich weniger das brauende, als das verschenkende Publikum schuldig macht, zu entdecken und zu verhindern, sondern auch und zwar vorzüglich die Brauenden, welche ebensowohl aus Unkenntniss und Nachlässigkeit, als aus Gewinnsucht fehlen können, zu controlliren, halte ich das weiter unten angezeigte Verfahren für vollkommen geeignet und zwar aus folgenden Gründen; weil ein darnach angestellter Versuch

1) nur eine kurze Zeit erfordert,

2) an jedem beliebigen Orte unternommen werden kann,

3) mit nur ganz geringen Kosten verbunden ist, da der zu nöthige Apparat nur wenig kostet und die Menge des jedem einzelnen Versuche zu verwendenden Bieres und Weingeists (als Brennmaterial) nicht in Betracht kommen kann,

4) ein sicheres Resultat gewährt,

5) nur geringe manuelle Fertigkeit verlangt, welche sich auch der damit noch ganz Ungeübte leicht und bald verschaffen kann, da die wenigen Vorsichtsmaassregeln ohne besondere Kenntniss oder Geschicklichkeit von jedem genau beobachtet werden können.

Das rationellste Verfahren, dessen man sich stets bediente, um die Stärke eines Bieres, d. h. den Gehalt an Weingeist, genau kennen zu lernen, war die Destillation unter besonders zu beobachtenden Vorsichtsmaassregeln. Allein nicht zu gedenken, dass dabei, selbst bei aller Vorsicht, Verlust an Weingeist unvermeidlich ist und manchem ein accurater, hierzu tauglicher Destillationsapparat fehlen dürfte, so wird nicht nur der Versuch durch eine unverhältnissmässig grössere Menge Bieres, welche zu einem auf diesem Wege möglichst genau zu erhaltenden Resultate durchaus erforderlich ist, sehr langwierig und kostspielig, sondern die strenge Ermittlung des Weingeistgehalts im Destillate erfordert auch sehr empfindliche und theure Instrumente, deren richtiger Gebrauch eine eigenthümliche Fertigkeit und Kenntniss voraussetzt, um durch Combination ihrer Ergebnisse zu einem richtigen Endresultat zu gelangen, die nicht jeder, dem eine solche Prüfung obliegt, oder doch eben wünschenswerth sein kann, besitzen möchte.

Das mangelhafteste Verfahren, welches man, da es nichts desto weniger fast allgemein accreditirt war, in dieser Hinsicht am meisten anwendete und aus dem eben so häufig ganz sich widersprechende Resultate hervorgingen, ist die fast von jedem Brauer und vielen Bierschenkern stets in Anwendung gekommene und werthgehaltene Bierwaage; ja selbst Brausteuercommissionen bedienen sich derselben bei Revisionen.

Es ist eine solche gewöhnlich ein fehlerhaft con
Araeometer für Flüssigkeiten von 1,000 bis 1,020 spe
von denen, wie ich mich überzeugt habe, fast eine je
anderen Principien, oder besser nach gar keinen an
war, und mit denen sich ein grosser Theil der Käuf
dann hinlänglich zufrieden gestellt fühlte, wenn sie
gewohnte Form besassen, nach der sich überhaupt der
Instrumente für ihre verschiedenen Zwecke charakteri

Mag nun aber auch hier und da ein von einer
unterrichteten Künstler, als diess die gewöhnlichen G
und Hausirer sind, gefertigtes Instrument zu diesem
angewendet worden sein, so war man doch in der
sache in nichts gebessert, da selbst die richtigste al
seitige Ermittlung der Eigenschwere einer Flüssigk
das Bier, welches, diess wird hier wohl genügen,
Mischung von drei Hauptbestandtheilen, die in jedem
nisse zu einander mischbar sind, also in einen mehr al
fachen Wechsel unter sich treten, zu betrachten ist,
einem richtigen Urtheile über ihre Maassverhältnisse ber

Zwar haben ein und der andere Gelehrte in ihren
ten nicht so wohl zur eigentlichen Erforschung der
verhältnisse im Bier, als vielmehr zur ungefähren Sc
desselben auf seine Stärke, doch aber stets im V
zu einer für jedes Bier festgesetzten Norm, den G
eigens dazu construirter, von einigen, da sie der
kergehalt einer Flüssigkeit anzugeben bestimmt sind, S
meter genannt, empfohlen, indem sie annahmen, dass
satz von Wasser zu einem zuvor und zwar im voll
ausgegohrnen Zustande mit demselben Instrumente gew
Bier stets eine Verminderung der Dichtigkeit und zwar
räden Progressionen fortschreitend, veranlassen müsse.

Wäre es nun aber auch nicht bekannt, dass na
Dilatationsgesetz in Mischungen von mehreren Bestan
sich die Volumens-Veränderungen oder das spec. Gev
nach ihrem Massenverhältnisse unter einander in eben
schiedenen und zwar unregelmässigen Progressionen,
weder eine geometrische noch arithmetische Berichtigu

atten zu erkennen gaben; so wird es doch insbesondere beim
ier sehr wahrnehmbar, dass dann wenn es am stärksten ist,
. h. wenn der grösste Theil des Malzzuckers durch eine
anz vollkommene Gährung in Geist verwandelt und ein gros-
er Theil der übrigen fixen Bestandtheile durch die Hefen in
oncreter Form abgeschieden, überhaupt jede Bedingung zur
Bildung eines guten Biers erfüllt worden war, dasselbe ein
verhältnissmässiges sehr geringes Eigengewicht besitzen wird.

Ist es nun auch in der gewöhnlichen Praxis und bei An-
wendung eines so unreinen Zuckerstoffs, wie das Malz wenig-
stens nach dem grösstentheils üblichen Verfahren nicht leicht
möglich, ein Bier herstellen zu können, in welchem Geist,
Zucker und Extraktivstoff in einen solchem Verhältnisse vor-
handen wären, dass das spec. Gew. ihres Produkts = 1,000
wäre, so ist es doch mit Anwendung reinen Zuckerstoffs mög-
lich, wie diess mehrere Artefacte, als künstliche Weine, auch
schon, wiewohl weniger, einige sogenannte Weissbiere ge-
nügend beweisen. Solche Flüssigkeiten lassen sich in allen
Verhältnissen mit Wasser mischen, ohne eine Veränderung in
dem spec. Gew. zu erleiden, und doch sind sie oft ungleich
stärker als sogenanntes Braunbier. Mit der Zunahme ihrer
Flüchtigkeit, folglich auch ihres Eigengewichts verlieren sie
doch diese Eigenschaft wieder und zwar um so mehr, als
eine grössere Eigenschwere bedingenden Bestandtheile
mehr und mehr vorherrschen; immer bleiben aber die Volu-
mens-Veränderungen einem Gesetze untergeordnet, nach wel-
chem sie sich eben so verschiedenartig gestalten und daher
weder eine regelmässige Progression befolgen noch gestatten,
noch einer solchen auf ihre Massenverhältnisse zu schliessen.

Hieraus folgt, dass das einseitige Ergebniss eines Araeo-
meters, mag es auch nach welchen Principien es nur immer
sein, construirt worden sein, zu einer zuverlässigen Beurthei-
lung des Bieres nicht dienen kann.

In schwachen Bieren oder solchen, in denen Extraktiv-
und unzersetzter Zuckerstoff unverhältnissmässig mehr als Geist
enthalten sind, und zu denen wohl grösstentheils alle schwe-
ren und dunkeln Biere gehören, mag dadurch wohl, doch

auch nur mehr oder weniger annähernd eine Verfälschung mit Wasser erkannt werden können; zu einem ganz irrigen Resultate müsste es doch führen, nach demselben Maassstabe ein an Geist reicheres und dagegen an fixen Bestandtheilen verhältnissmässig ärmeres Bier, welche Eigenschaften das Bier eigentlich als ein vorzügliches charakterisiren, auf eine Verfälschung mit Wasser prüfen zu wollen.

Es bleibt nun also nichts weiter übrig zu diesem Zweck, als durch Trennung der Bestandtheile desselben, deren mehrfache Wechselwirkung bei verschiedenen Mischungsverhältnissen zu beseitigen und sie auf Mischungen, in denen nur zwei solcher Bestandtheile enthalten und deren Mischungsverhältnisse durch die Volumens-Veränderungen schon zuverlässig ermittelt sind, zurück zu bringen.

Es kann diess nun ausser durch Destillation auch noch dadurch geschehen, dass man eine bestimmte Menge Bier, dessen spec. Gew. genau ermittelt ist, im freien Raume bis auf einen gewissen Theil verkocht und nun aus dem spec. Gew. des mit destillirtem Wasser wieder auf sein ursprüngliches Volumen zurückgebrachten Rückstandes zu demjenigen des Biers vor dem Verkochen auf die vorhanden gewesene Menge Alkohol schliesst, während man bei dem Destillationsverfahren den Gehalt an Alkohol im geistigen Destillate direkt ermittelt.

Wenn nun auch letzteres Verfahren desshalb den Vorzug vor jenem zu verdienen scheint, weil hier eine direkte Ermittlung möglich ist, so bleibt diess aber auch der einzige Grund, aus dem es jenem vorzuziehen wäre; derselbe wird aber dadurch noch sehr entkräftet, dass

1) selbst bei einer vorsichtigen Destillation Verlust an Weingeist unvermeidlich ist.

2) Der Apparat und dessen richtiger Gebrauch mancherlei Fertigkeiten und viel Zeit erfordert,

3) die Ermittlung des Geists im Destillate mit vielfachen Schwierigkeiten verknüpft ist, deren grössere oder geringere Beseitigung von einem wesentlichen Einfluss auf das Resultat ist.

Werden also durch die Verkochung des Biers im freien Raume dieselben Bedingungen nur in einem umgekehrten Verhältnisse erfüllt; was wohl nicht zu läugnen sein dürfte, da sich nach gewissen durch Erfahrung fest begründeten Regeln von einer Wirkung alsdann sicher auf ihre Ursache schliessen lässt, wenn letzte überhaupt nach allen ihren Eigenschaften bekannt ist; so würde hierzu nur noch erforderlich sein, jene Regeln durch Erfahrung aufzufinden und zu bestimmen, oder überhaupt in so weit als es hier die Umstände erfordern, das Gesetz zu erforschen, nach welchem sich verschiedene Mischungen aus Malzzucker und Wasser in einem bestimmten Verhältniss in verschiedenen Mengen absoluten Geists zu constanten, ein für allemal durch ihre Eigenschwere, sowohl mit als ohne Geist, erkennbaren Mischungen vereinigen.

Durch vielfache und gewissenhaft angestellte Versuche habe ich nun auszumitteln gesucht, welche Mengen absoluten Geistes für jeden Dichtigkeitszustand in 20 einzelnen Abtheilungen von 1,001 bis 1,020 zu berechnen sind.

Ich bediente mich hierzu eines empfindlichen Araeometers, dessen Scala mit 80 Graden, jeder = 1,00025 also 4 derselben gleich 1,001 bezeichnet war. Mittelst desselben untersuchte ich verschiedene Biere, indem ich sie vorerst, abgesehen von allen andern physischen Kennzeichen, auf ihr spec. Gew. prüfte, verkochte sodann eine mit einem später beschriebenen Mensurirglas genau abgemessene Menge desselben, bis auf den dritten Theil, ersetzte mit derselben Genauigkeit das Verkochte durch reines Wasser und untersuchte diese Flüssigkeit abermals auf ihr spec. Gew. Ich erhielt hierbei eben so verschiedene Resultate als ich Biere in Arbeit genommen hatte; sie wurden angemerkt und nun von jedem dieser Biere 1000 Theile der vorsichtigsten Destillation unterworfen, wobei ich stets etwas über den 3ten Theil abdestillirte. Durch genaue Ermittlung des absoluten und spec. Gew. wurde das Destillat auf absoluten Alkohol = 0,793 bei + 14° R. reducirt und die dadurch gefundenen Mengen gleichfalls bemerkt.

Um nun vergleichen zu können, ob und wie die Ergeb-

nisse der freien Verkochung mit denen der Destillation übe
einstimmten, fügte ich zu obigen genau bezeichneten Rück
ständen von der Verkochung, wozu ich gerade 5000 Gr
genommen hatte, nach und nach so viel Alkohol von 0,8
spec. Gew. unter Berücksichtigung der 10 Proc. Wasser
Alkohol sowohl, als der dadurch entstandenen Vergrösseru
des absoluten Gewichts überhaupt, als nöthig war, dem G
mische das ursprüngliche, dem Biere angehörige Eigeng
wicht wieder zu geben, und erfuhr dadurch, wie diess wo
zu erwarten war, dass zwar nicht eine vollkommene math
matische Uebereinstimmung, wohl aber ein in dem Verh
nisse aller Versuche zu einander ziemlich gleiches Resu
hervorging, wobei ich bemerkte, dass durch die Versuc
mittelst freier Verkochung stets ein etwas grösserer Geh
an Geist indicirt wurde, als bei aller Genauigkeit aus de
Destillate desselben Bieres zu berechnen war, so wie auc
dass stets einige ja mehrere $\frac{1}{100}$ Th. Alkohol den geistlo
Rückständen mehr zugesetzt werden mussten, als durch d
Ergebnisse der Destillation desselben Bieres angezeigt wu
um demselben ihr früheres spec. Gew, wieder zu geben.

Diese hierdurch erhaltenen Resultate habe ich nun z
Norm jedoch nur für diejenigen Grade der Dichtheit nehm
zu können geglaubt, denen sie eben angehörten, und wo
misste nun freilich noch viele Stützpunkte, sowohl auf- u
abwärts, da die gefundenen eben so wenig ausreichten d
noch fehlenden darnach zu berechnen, als ich mir überhau
vorgenommen hatte, hierbei mich mehr auf die Erfahrung
auf die Berechnung zu verlassen, obschon aus den vorhand
nen Datis gewissermaassen ein Verhältniss ersichtlich wurd

Ich dampfte daher mehrere schon entgeistete Biere
zu verschiedenen Graden der Dichtheit ein, oder verdünnte
bis zu anderen, wie es eben nöthig wurde, da ich mich g
flissentlich einer Zuckerauflösung hierzu nicht bedienen moc
und verfuhr wie oben.

Hieraus ist nun als Gesammtergebniss die am Schlu
beigefügte Tabelle entstanden, welche, obschon dieselbe no
mancher Berichtigung bedürfen wird, da ich weder auf

durch den Geist aufgelöst, nach der Verkochung aber nur mechanisch beigemischt gewesenen harzigen Bestandtheile, auch auf Kohlensäure und die damit im Biere auflöslich verbundenen, nach dem Kochen aber ebenfalls ausgeschiedenen erdigen Basen, welche öfters mehr oder weniger durch das zum Brauen verwendete Wasser hinzukommen, die wohl nöthige Rücksicht genommen habe, doch den weiter oben ausgesprochenen Grundsatz versinnlicht.

Dass übrigens bei einem Versuch mit nur einigen Tausend Granen, von dessen Ergebniss auf eben so viel Pfund geschlossen werden soll, die gewissenhafteste Genauigkeit bei Beobachtung der dazu gegebenen Verhaltungsregeln zu befolgen ist, bedarf wohl kaum einer Erwähnung und es lassen sich dieselben in folgende vorzüglichere zusammenfassen:

1) genaue Beobachtung der Temperatur, bei welcher das Araeometer construirt ist;

2) dass eher mehr als der dritte Theil verkocht werde;

3) dass genau und zwar durch destillirtes Wasser das zur Arbeit genommene Volumen wieder ersetzt werde;

4) die genaueste Beobachtung desjenigen Punktes am Araeometer, welcher mit der Flüssigkeit nivellirt, wobei man wohl thut, den Spiegel der Oberfläche von unten mit den Graden am Araeometer zu vergleichen;

5) dass das Eingiessen in die zwei später beschriebenen Gläser unter möglichster Vermeidung alles Schäumens geschehe, oder wenn diess nicht möglich, dann doch nicht eher weiter damit verfahren werde, bis aller Schaum verschwunden und die Entwicklung von Gasblasen beendet ist.

Ich komme nun zu der Beschreibung der einzelnen, zu diesem Apparat nöthigen Instrumente. Sie bestehen:

a) In einem Araeometer nach beigefügter Zeichnung Tab. I. fig. 2.; wenigstens habe ich mich in Ermanglung eines ächtern desselben bedienen müssen, wo ich das Fahrenheit'sche Araeometer nicht anwenden konnte.

b) In einem wenigstens am obern Theile von allen, eine genaue Beobachtung der Grade störenden Unebenheiten freien

Cylinder von ganz weissem Glase, und einer dem Araeon entsprechenden Grösse.

c) In einem metallenen Kochgefäss von beigezeic ter Form, welches innerhalb zu ⅓ seines Raumin von oben mit einer leicht erkennbaren Marque versehen muss.

d) In einem Mensurir-Glas von ganz gleichem Rau halt mit dem Kochgefäss, nach beigehender Zeichnung.

e) In einer Spirituslampe mit ganz gewöhnlichem S und endlich:

f) In einem empfindlichen Thermometer nach Reaum

Das Verfahren damit ist nun noch einmal kurz zus mengefasst, folgendes:

Man prüft zuvörderst das zu untersuchende Bier seine Eigenschwere und bemerkt sich dieselbe genau.

Mit diesem Biere füllt man, unter Vermeidung Schäumens das Mensurirglas, füllt es in das Kochgefäss bei man mit wenigem Wasser nachspühlt, bringt dasselbe die Weingeistflamme und hält es so lange im Kochen *), jene Marque deutlich zum Vorschein kommt.

Die wieder erkaltete Flüssigkeit wird nun zurück in Mensurirglas gegeben und mit so viel Wasser theilweise n gespült, als zur genauesten Füllung des Mensurirglases e derlich ist, nun füllt man sie in den Cylinder, corrigir nöthig die Temperatur und prüft sie abermals auf ihr spe sches Gewicht. Aus der gefundenen Differenz dieser b verschiedenen Wägungen kann nun und zwar auf um so vorhanden gewesenen Geist geschlossen werden, je gr und bei je geringerem Dichtheitszustande dieselbe ange würde.

Um nun zu erfahren, wie viel Gewichtstheile so fixer als geistiger Bestandtheile in 1000 Theilen, des auf Weise untersuchten Bieres enthalten sind, wird der dem dukt der ersten Wägung des Biers im ursprünglichen

*) Im Kochen muss es desshalb gehalten werden, weil langrames Verdampfen der Geist nur unvollständig abgesch werden würde.

stande auf der Tabelle links unter den Aracometergraden entsprechende Grad aufgesucht und angemerkt, sodann derjenige Grad welcher dem Produkte der letzten Wägung entspricht, unter *a*, *b*, *c* u. s. w. bis *u*.

Die in den Fächern bezeichneten Werthe entsprechen jeder nur einem kleineren Grade oder $^1/_{4000}$. Daher sie 2, 3 oder 4mal genommen werden müssen.

Die Werthe der zwischen diesen beiden Punkten gelegenen Grade werden addirt und diess Produkt entspricht in Gewichtstheilen der Menge Normal-Alkohols welche in 1000 Theilen enthalten ist, dagegen das Produkt der letzten Wägung sogleich die Menge fixer Bestandtheile in 1000 Theilen angiebt.

Gesetzt also es habe ein Bier ursprünglich 22 Grade nach dem Verkochen aber 41 solcher Grade gewogen, so ist die Differenz 19 Grade.

Der 41ste Grad ist nun unter *l* zu suchen, und wird, da jedes Fach 4 Grade, also auch den darin bemerkten Werth 4mal enthält, für diesen Fall 0,950 nur einmal zu nehmen sein, alle andere aber bis zum 6ten aufwärts voll, d. h. 4mal und von diesem wieder nur 2 einfache Werthe genommen werden müssen.

Also für den 41sten Grad		0,950
– –	40. 39. 38. 37.	= 3,920
– –	36. 35. 34. 33.	= 4,048
– –	32. 31. 30. 29.	= 4,180
– –	28. 27. 26. 25.	= 4,300
– –	24. 23. — —	= 2,214
		19,612

1000 Theile des Biers enthielten also dem Gewichte nach $19^8/_{13}$ absoluten Alkohol und $10^1/_4$ fixe Bestandtheile, oder 1000 Maass Bier enthalten $24^{13}/_{18}$ Maass absoluten Alkohol und $20^1/_2$ Pfd. Zucker und Extraktivstoff welches mit dem Resultate einer Destillation ziemlich genau übereinstimmen wird und findet ja eine, jedenfalls aber nur geringe, Abweichung statt, so glaube ich aus Ueberzeugung dem Resultate meiner Methode mehr vertrauen zu können, weil:

1) Die dadurch indicirte Menge Geist der verkochten Flüssigkeit wieder beigemischt, dieser das frühere Eigengewicht wieder giebt, was bei dem durch Destillation erhaltenen nie ganz der Fall ist.

2) Weil weniger Umstände eintreten, die eine Unrichtigkeit veranlassen können, sofern die wenigen Bedingungen erfüllt werden, welche oben angegeben wurden.

Wenn ich nun zwar keineswegs behaupten will, dass die in der Tabelle verzeichneten, verschiedenen Werthe durchaus die rechten und also unabänderlich wären, vielmehr wünschen muss, dass durch eine gründliche und mit mehr Umsicht geleitete Prüfung derselben die darin befindlichen Fehler (welche um so weniger befremden dürfen, als alle Werthe empirisch aufgesucht werden mussten, diess aber auch nur für jede $^1/_{1000}$ geschah und für die Unterabtheilungen in 4 gleiche Theile gebracht wurden), berichtigt werden möchten, so ist doch soviel dadurch erwiesen, dass die Ermittelung des Geistes, so wie der fixen Bestandtheile im Bier, unter denen ich hier gemeinhin nur Zucker und Extraktivstoff verstehe, auf diesem Wege wenn nicht sicherer doch wenigstens eben so sicher und dabei weit schneller, weniger umständlich und kostspielig als mittelst Destillation zu bewerkstelligen ist.

Lehrt nun die Erfahrung, dass ein gleichmässigeres und reichlicheres Verhältniss der geistigen und fixen Bestandtheile in einem Bier im Durchschnitt dessen Güte bedingt, was sich immer durch den Vorzug, der einem solchen Biere von den Consumenten gegeben wird, beurkundet, so wird man also auch hiervon auf seine übrigen Eigenschaften ziemlich sicher schliessen können, da diese von denselben Bedingungen abhängen, welche eben so wohl zur Bildung des Geistes als Erhaltung des Zuckerstoffs erfüllt werden müssen, und es setzt dann das Resultat einer solchen Untersuchung unter Berücksichtigung der bekannten physischen Eigenschaften eines Bieres in den Stand, es richtig beurtheilen zu können.

Es kann nun aber endlich auch den Nutzen gewähren, dass die Brauer dadurch direkt oder indirekt veranlasst werden, ihr Erzeugniss immer mehr und mehr zu vervollkommnen, da

ihnen leicht zu erkennen giebt, durch welches Verfahren und unter welchen Umständen sie ein wirklich gehaltreiches Bier erzeugen können, während sie zeither von der von ihnen gebrauchten Bierwaage in um so grösseren Irrthum verwickelt wurden, als sie mehr oder weniger Vertrauen in ihre Anwendung setzten, wovon man sich dann sicher überzeugen wird, wenn man erfährt, dass die meisten Brauer die Stärke ihrer Würze darnach beurtheilen, und da sie ihnen zeigt, dass durch anhaltenderes Kochen des Malzes eine specifisch schwerere Würze erhalten wird, so meinen sie, es müsse eine auf diese Weise stärker erhaltene Würze, auch ein stärkeres Bier liefern, welche Meinung allerdings im Bezug auf die schwereren Bestandtheile richtig ist, nicht aber rücksichtlich der geistigen und besseren, denn durch das öfters mehrstündige Kochen des Malzes wird der reine, einer wirklichen geistigen Gährung fähige Zuckerstoff in demselben zum grossen Theil zersetzt und in Schleimzucker verwandelt, dagegen eine unverhältnissmässig grössere Menge anderer Bestandtheile erhalten, als zur Bildung eines guten Biers nöthig ist. Da wo das beste Bier gebraut wird, macerirt man das geschrotene Malz bei einer mässigen Wärme 1 bis 2 Stunden und kocht nur wenige Minuten, wodurch allerdings eine specifische leichtere Würze erhalten wird als durch längeres Kochen, jedoch liefert sie mittelst Gährung mehr Geist als diese, da der Zuckerbildungsprocess, welcher beim Trocknen des Malzes unterbrochen wurde, auf Kosten des vorhandenen Stärkegummis während einer Maceration bei mässiger Hitze von neuem beginnt, was aber durch das Kochen verhindert wird.

Tab. I. Fig. 2. ist das Aräometer, dessen ich mich bedient und welches ich selbst gefertigt habe, von Glas. Es dürfte aber namentlich für diesen Zweck eben so vortheilhaft als leicht sein, sich durch einen Mechanikus ein besseres, wenigstens hierzu geeigneteres fertigen zu lassen, was weniger zerbrechlich mithin von Metall sein müsste, dann aber auch eben desshalb empfindlicher sein könnte. Fig 3. stellt ein solches wie es hierzu wohl am passendsten wäre, vor. Die Röhre *a b* kann eine gläserne oder metallene sein, im er-

sten Fall wird die Scala auf Papier in die Röhre gebr
im zweiten muss sie darauf gravirt werden. Ist es eine
serne so wird dieselbe in den Hals des Cylinders *c* dicht
gekittet, welcher letzte mit dem nöthigen Gewichte, einer n
siven Kugel *D* am untern Theil versehen ist.

Fig. 4. stellt das Mensurirglas vor und halte ich d
Form für die hierzu geeignetste.

Fig. 5. ist das Kochgefäss. *aa* ist der Punkt wo
Marque, welche von oben den 3ten Theil des Rauminl
bezeichnet, angebracht sein muss.

X.

Chemische Untersuchung des Opium aus Papaver orientale.

Vom Apotheker Crutti in Camburg.

Die Pflanzen aus dem Saamen des Papaver orientale gezogen, wurden in ihrem Wachsthume durch den schönen warmen Mai dieses Jahres so befördert, dass das Ritzen der Mohnköpfe gerade im Anfange des Monats Juni, wo die heissesten Tage waren, vorgenommen werden konnte, dass, wie im Orient, der Pflanzensaft an den Mohnköpfen verhärtet wurde. Die Mohnköpfe wurden vermittelst einer Stahlklinge mit Ritzen versehen, die nicht tiefer als nöthig einschnitten, damit die Kapsel geschlossen blieb und das Reifen des Saamens nicht benachtheiligt wurde. Die hervorquellenden Safttropfen waren von weisser Farbe, wurden beim Herausdringen von der heissen Sonne zu einem schwarzen Extrakt verdickt; auch bemerkte ich, dass in den Stunden, wo die Hitze am stärksten war, der Saftandrang so heftig wurde, dass die Mohnköpfe von selbst aufsprangen. Ueberhaupt war die Wärme, die wir in diesen zwei letzten Monaten hatten, ganz der Kultur des Mohns angemessen; die Mohnköpfe wurden nicht allein sehr saftreich, sondern es erleichterte sich in so fern die Arbeit, dass der ausgelaufene Milchsaft, der von der Sonne getrocknet war, von den Mohnköpfen abgeschabt werden konnte, so dass 20 Mohnköpfe von verschiedener Grösse, manche mit 2 und 3 Ritzen versehen, 1 Quentchen verdickten Milchsaft lieferten, welcher nach dem Auflösen, Filtriren und Eindicken 2

Skrupel betrug. Das erhaltene Opium war bräunlich schwa
hatte einen bittern Geschmack, einen starken mohnartigen G
ruch, der sich mit der Zeit verliert und dem orientalische
gleich kommt, er wird fest und bröcklich, bekommt aber, zw
schen den Fingern gehalten, nicht das Weiche und Elastisch
was dem orientalischen eigen ist. Durch wiederholte Behan
lung mit kochendem Alkohol löste sich das Opium auf,
abgedampfte alkoholische Lösung ward in destillirtem Was
aufgelöst, wieder verdunstet und wieder aufgelöst, die k
wässerige Auflösung mit Ammoniak gefällt, das überschüs
Ammoniak durch die Wärme verjagt, der Niederschlag ab
sondert, in kochendem Alkohol gelöst und über thieris
Kohle filtrirt. Die filtrirte alkoholische Lösung wurde ve
dampft, wo sich reine Krystalle bildeten, diese Krystalle wu
den in mit Essigsäure gesäuertem Wasser gelöst, diese Auf
sung verdunstet, der Rückstand wieder in Wasser gelöst; w
sich auflöst ist Morphin, was sich nicht auflöste Narcotin;
erhielt ich von 30 Gran Opium, 2 Gran Morphin und 1 G
Narcotin.

Die Resultate dieser Untersuchung geben den Bew
dass, wären wir gezwungen, in Deutschland selbst Opium
bereiten, der orientalische Mohn (Papaver orientale) der
jetzt als Zierpflanze bekannt ist, mit Vortheil zu empfeh
sei. Er wird durch seine schönen grossen rothen Blu
eine Zierde der Gärten und Felder, braucht keine grosse A
wartung und ist sehr saamenreich. Der getrocknete Saft
ganz den Geschmack und Geruch des orientalischen, das Mohn
tige verliert sich; an Gehalt von Morphin und Narcotin ist
stärker wie der in Frankreich gezogene, wo in 50 Gran, 2 G
Morphin und 1½ Gran Narcotin enthalten war, da bei d
unsern in 30 Gran, 2 Gran Morphin und 1 Gran Narcot
enthalten ist.

XI.

Notizen.

1) Ueber Gewinnung der bei der Verkohlung des Holzes in Meilern sich bildenden Essigsäure.

Dass bei der Verkohlung des Holzes sich Essigsäure bildet ist eine bekannte Thatsache. Um dieselbe aber zu sammeln müssen bis jetzt Apparate angewandt werden deren Transport beinahe unmöglich ist, so dass man sich genöthigt sieht, das zu verkohlende Holz zu den Apparaten hinzuschaffen, wodurch der Vortheil der Essiggewinnung wieder aufgehoben wird. Aus diesem Grunde schlug Fancoud vor, man solle die Meiler mit geflochtenen Windschauern umhüllen und diese mit Lehm und Kalk bedecken, wodurch man den Luftandrang vermeiden und zugleich einen Theil Essigsäure, welche sich in dem Zwischenraume condensire und zum Theil mit dem Kalk verbinde, gewinnen könne. Dieser Vorschlag scheint zwar praktisch unausführbar, veranlasste jedoch Hrn. Bergrath Wehrle *) zu folgendem Versuche dessen Resultate Beachtung verdienen.

Ein auf gewöhnliche Weise vorgerichteter wälscher Meiler von 16 Klaftern wurde mit einem Gestübe geschwärzt, welchem 20 Proc. gelöschter Kalk zugesetzt worden war. Die Verkohlung wurde auf gewöhnliche Weise geleitet, das Gestübe nach beendigter Verkohlung ausgelaugt und durch Abdampfung der Lauge 176 Pfd. essigsaurer Kalk gewonnen, welcher mittelst Schwefelsäure zerlegt 105 Pfd. Essigsäure

*) Baumgartner Zeitschrift für Physik und Mathematik. zweiten Bandes, erstes Heft, p. 82.

Der Thon zu diesen Gefässen wird gegen Süden der Stadt, eine Viertelstunde weit davon entfernt, nach Bedürfniss gegraben, ohne dass irgend eine Abgabe dafür entrichtet wird, oder eine höhere Genehmigung oder Concession einzuholen erforderlich ist; nur dass, wie sich von selbst versteht, die Besitzer der Grundstücke ihre Einwilligung zum Einschlag auf ihr Eigenthum geben müssen und dann für die beschädigte Oberfläche eine Entschädigung erhalten. Da der Grund und Boden an jenem Orte von geringem Werth ist, so ist die dafür zu entrichtende Entschädigung wenig bedeutend.

In derselben Gegend, wo der Tiegel-Thon gegenwärtig gegraben wird, ist er von jeher gegraben worden. Nach keiner andern Richtung der Stadt wurde derselbe von gleich guter Eigenschaft angetroffen.

Der zur Anfertigung der Tiegel nöthige Sand wird von den rothen Sandsteinlagern, welche sich an dem, gegen Norden von der Stadt sich erhebenden, *schwarzen Berge* befinden, bei Regenwetter losgespült und in den von der Natur gebildeten oder von den Menschen eigends hierzu eingerichteten flachen Vertiefungen aufgefangen. Wenn es lange nicht (oder nicht hinreichend genug) geregnet hat, dann wird er an einigen anderen Stellen gegraben.

Der Absatz dieser Waare ist bedeutend und hat in der neuesten Zeit zugenommen, aber der Ertrag ist doch bei weitem nicht so gross, als ihn Herr Beckmann (in seiner *Anleitung zur Technologie*, dritte Auflage S. 294) nämlich zu 60000 Rthlr. jährlich, angab. Er beträgt vielleicht $\frac{1}{3}$ dieser Summe für *Gross-Almerode* und *Epterode* zugleich.

Das Verhältniss, wovon Herr Beckmann (a. a. O.) sprach, wonach kein Tiegelmacher an irgend Jemanden, ausser an einem Hrn. Ruelberg, seine Waare verkaufen durfte, ist schon seit länger als 40 Jahren aufgehoben. Gegenwärtig beschäftigen sich vier Familien mit der Fabrikation dieser Schmelztiegel, nämlich: Joh. Heinr. Gundlach und Söhne, Georg Göbel u. Söhne, Peter Göbel und Franz Gundlach u. Söhne.

Kurfürst Wilhelm I. hat vor 43 Jahren den damaligen

Natron, Bleioxyd, salzsaures Silber u. s. w. angegriffen und sogar endlich durchbohrt; wodurch denn *Kali* und *Natron*, wenn sie in ihnen geschmolzen werden, nothwendig verunreinigt werden müssen, was übrigens auch der Fall bei den *Porcellan*tiegeln ist.

Dafür verdienen sie nun aber auch wieder den Vorzug, z. B. vor den *Ypser* Tiegeln, beim Schmelzen salziger und anderer Substanzen, wobei sich diese erweichen und die geschmolzene Masse mit Graphit verunreinigen.

Die kostbaren (aber unentbehrlichen) *Platin-* und *Silber*tiegel passen bekanntlich ebenfalls nicht für *alle* Fälle. Die *silbernen* Tiegel schmelzen nur zu oft sehr leicht, zumal wenn *Aetzkali* zum Aufschliessen angewendet wird. Was die *Platin*tiegel betrifft, so lernen wir auch fast alle Jahre neue Gegenstände kennen, die ihnen bei der Anwendung Nachtheil bringen können.

Ausser dem Vortheile des sehr wohlfeilen Preises und der Anwendbarkeit der hessischen Schmelztiegel in unzähligen Fällen sind sie auch sehr *haltbar*, wenn man sie zweckmässig behandelt; sie müssen nämlich beim Gebrauche langsam angewärmt und nach der Operation ebenfalls langsam abgekühlt werden. Auch dürfen sie nicht unmittelbar auf den Rost des Windofens, sondern auf ein Stück Ziegel gesetzt werden, um sie von allen Seiten *gleichmässiger* erhitzen zu können.

Vorzüglich gut sind jene hessischen *Tiegel* und *Retorten* welche gleichmässig gebrannt sind, beim Anschlagen einen hellen Klang von sich geben und keine schwarzen Flecke haben.

Ich befand mich vor Kurzem in *Gross-Almerode*. Vielleicht ist es nicht uninterressant, das Nähere von der dermaligen Fabrikation dieser nützlichen Geräthe zu erfahren.

Die hessischen Schmelztiegel und Retorten werden in *Gross-Almerode* (einer kleinen Stadt in der Provinz Niederhessen, 5 Stunden von Cassel) fabricirt, und ausserdem noch in einem ¼ Stunde davon entlegenen kleinen Dorfe Namens *Sterode*.

1833 Heft 14 u. 15 erschienen aus welcher wir nur einige Worte in Bezug auf die Nutzanwendung des Stoffs ausheben wollen. Es heisst nämlich an a. O. p. 356: „Von einer Nutzanwendung des Picamar kann zwar für jetzt noch nicht die Rede sein, doch darf vielleicht bemerkt werden, dass es nächst dem Paraffin in der aus dem Theere bereiteten Wagenschmiere den hauptsächlichsten brauchbaren Bestandtheil ausmacht, namentlich seiner Schwerflüssigkeit, geringen Verwandtschaft zum atmosphärischen Sauerstoff und Dickflüssigkeit wegen. Seinen wahrscheinlichsten und nächsten Gebrauch wird es als feine Maschinenschmiere finden, wozu es sich einerseits seines gerade passenden Flüssigkeitsgrades, seiner geringern Verwandtschaft zum Sauerstoff als alle nicht trocknenden Oele, und seiner Luftbeständigkeit halber ganz besonders zu eignen scheint, namentlich zu Uhren, Spinnmühlen u. s. w.; vielleicht auch zu Bewahrung von Stahlarbeiten vor Rost, welche man bekanntlich in England am besten in Papier einwickelt, das eigends dazu aus alten betheerten Schiffsthauen bereitet wird. Es wäre nicht unmöglich, dass hierin das Picamar das eigentlich wirksame Princip wäre.“

Grade, die das Araeometer in einem Biere nach dem Verkochen anzeigt, und unter welchen der verkochte Geist, als abs
Alcohol = 0,793 bei 14° R. nach Procenten des Gewichts zu suchen ist.

Grade = 1,001	Grade = 1,00025	u	t	s	r	q	p	o	n	m	l	k	i	h	g	f	e	d	c	b
0	0																			
		1,772	1,710	1,647	1,582	1,520	1,422	1,360	1,330	1,298	1,265	1,235	1,202	1,170	1,140	1,107	1,075	1,045	1,012	0,980
1	4																			
		1,677	1,615	1,582	1,520	1,455	1,360	1,330	1,297	1,265	1,235	1,202	1,170	1,140	1,107	1,075	1,045	1,012	0,980	0,950
2	8																			
		1,615	1,550	1,520	1,455	1,360	1,330	1,297	1,265	1,235	1,202	1,170	1,140	1,107	1,075	1,045	1,012	0,980	0,950	b

Fig. 2

Fig. 3

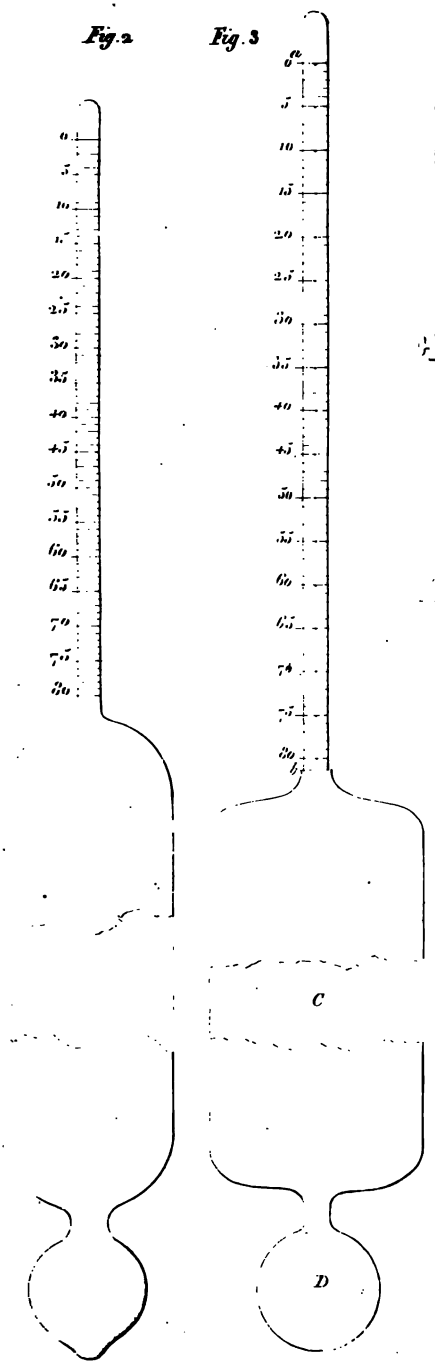


Fig. 1

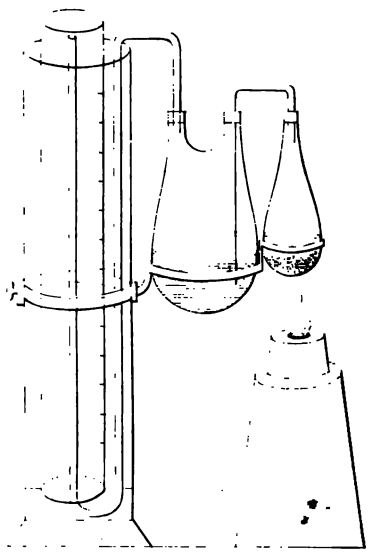


Fig. 4

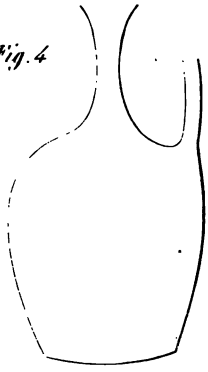


Fig. 5

XII.

Ueber die Fabrikation der englischen Schwefelsäure.

Vom Dr. med. Jos. Waltl in München.

(Schluss der pag. 65 abgebrochenen Abhandlung).

Verbrennung des Schwefels.

Wir haben schon gesehen wie die Kammer vorbereitet sein müsse, und wollen nun den Gang der Verbrennung selbst genauer betrachten. Nachdem die Kammer gelüftet ist, und nicht eher macht man Feuer unter die Schaale, welches beiläufig eine halbe Stunde braucht, bis es die Schaale gehörig erhitzt hat. Die Heizung nehme man nicht eher vor, denn es entsteht bald aus der Schaale ein Dampf von der Schwefelsäure die des Nachts von der Decke heruntertropft, welcher im Lüften den Beobachter irre führt. Wenn die Schaale so heiss ist, dass eine Probe Schwefel darin sogleich Feuer fängt, so wird die Mischung, die ich schon angegeben habe, mittelst einer länglichten Kiste, die einen Schieber hat, eingetragen, ausgebreitet, der Hafen eingesetzt den man mittelst eines Haken auf einem Bretchen hineinschiebt, und dann das Gemisch mit einem breiten glühenden Eisen überall gleichmässig auf der Oberfläche angezündet, indem man eine Portion Schwefel auf selbes nimmt und geschmolzen und brennend ablaufen lässt. Dann wird die Thüre zugemacht und alle Fugen mit Lehm verkittet, den man nicht spart. Es erfolgt sehr bald die Verpuffung, die aber hier mässig ist, wodurch die ganze Kammer so erleuchtet wird wie wenn sie

im Feuer stünde, was man durch ein eingekittetes Stück Gl leicht sehen kann. Man sagt, es treibt, desswegen geht ma sogleich zur Klappe, und öffnet selbe mittelst des Hebels s oft, als man merkt, dass der Druck stark wird, das Feue wird gleich nach dem Einschütten gesperrt, und bleibt es ei nige Zeit, da die Schaale ohnehin sehr heiss ist. Bei der Treiben oder der Verpuffung entweicht eine Menge atmosphä rische Luft, etwas schwefelichte Säure und Stickoxydgas, wa jedoch bei Anwendung von 3 Pfd. Salpeter nicht bedeutend is man erkennt erstere, wenn man den Zapfen öffnet, wo di Luft in einem Strome ganz kalt herausfährt. Das Treiben ode was eines ist, ein sehr starker Druck der Gase in der Kam mer auf die Wände, findet nicht bloss hier allein statt, sonder kann so oft beobachtet werden, als die Feuerung zu star wird, wodurch der Schwefel in zu heftige Verbrennung ge räth. Durch die erzeugte gasförmige schwefelichte Säure wir natürlich schnell ein heftiger Druck erzeugt, desswegen ha man einen sehr zuverlässigen und behutsamen Mann zu Brennen nothwendig. Wenn es getrieben hat, so strö bald darauf in der Regel die Luft ein, öfters mit starke Sausen und Getöse; wesswegen der Brenner stets bei de Hand sein muss, um das Zapfenloch zu öffnen. Die Lenkun des Feuers lässt sich nur praktisch erlernen und man kan hier nicht alle Regeln auseinandersetzen. Sobald man ein Spannung bemerkt; wenn nämlich die Balken anfangen etwa zu krachen, so sperre man sogleich das Feuer, sollte de Druck heftig werden, so lasse man etwas Dampf aus durc die Klappe. Ein behutsamer Arbeiter hat dieses Mittel selte nothwendig, und brennt lieber länger, als mit Gefahr.

Um die Spannung des Dampfes zu erkennen, kann ma einen Barometer, dessen Röhre gebogen ist, in der Kamme anbringen, so dass die Skala ausser der Kammer ist. D Oeffnung steckt unter einem Hut von Bleiblech, damit kein Säure hinein kömmt, was man aber doch nicht hindern kann da sie dampfförmig existirt, die Skala wird, wo sie durch das Blei geht, gut mit geschmolzenem Pech festgemacht.

Wenn die Zeit da ist, wo es anfängt, beständig einzu-

ziehen, d. h. wenn der durch das Zapfenloch streichende Luftstrom anhaltend wird, so hat man äusserst wenig Feuerung nöthig, die Luft befördert die Verbrennung sehr. Wenn es aufhört, einzuziehen, wird wieder gefeuert. Es trifft sich öfters, dass mit dem Brennen nichts weiter geht, und es nicht einzieht, dann giebt man stärkeres Feuer, so dass der Schwefel in stärkeres Brennen kommt, und darauf zieht es dann wieder gut; wenn anders nicht zu viel salpetrichte Säure vorhanden ist. Jeder aufmerksame und intelligente Arbeiter bemerkt bald die Vortheile.

Der Schwefel überzieht sich wegen des Zusatzes mehrmal partieenweise mit einer Haut des Rückstandes, wenn man den Salpeter in einer Platinschaale zersetzen würde, wäre dieser Umstand ganz zu vermeiden, und man würde dann schneller brennen; man muss daher öfters mittelst eines langen Haken durch das Zugloch ein paarmal umrühren, aber sehr langsam, damit es nicht treibt. Man darf nicht fürchten den Hafen herunter zu werfen, da er weit hinten steht. Wenn die Luft lange Zeit beständig einzieht, der Zapfen mit kleinen hellgelben Krystallen, wie mit Reif und mit flüssiger Säure bedeckt ist, so dass die Säure aus der Höhlung herausrinnt, wenn man den Zapfen herauszieht, ferner wenn sich wenig Schwefel an den Zapfen oder die Schelle neben dem Zapfenloch ansetzt, und wenn der Zapfen bis zum Ausbrennen nicht trocken wird, so ist man gewiss, dass die Arbeit und das Resultat gut ist.

Mit Hülfe des Haken erkennt man, ob viel, oder wenig Schwefel noch vorhanden ist, und richtet darnach, wenn es zu Ende geht, das Feuer. Der Arbeiter muss sehr oft versuchen, ob Luft einströmen will; denn wenn man diese nicht zulässt, drückt sie die Kammerwände ein.

Ein Umstand, der auf keine Weise zu vermeiden ist, ist der, dass bei dem bessten Gang sich etwas Schwefel sublimirt. Wenn man bedenkt, dass man in einem mit verschiedenen Gasen versehenen geschlossenen Raum die Verbrennung bewerkstelligt, so wird man sich darüber nicht wundern. Bedeutend ist diese Sublimation nicht, und beträgt

des Tages höchstens sechs Pfunde, wenn aber schlecht gelüft ist, kann sogar bis an die Hälfte Schwefel sublimirt werde

Die Zeit, die man braucht, um 110 Pfd. Schwefel z verbrennen, ist: wenn man den Salpeter und Hafenrückstan darunter mischt, 8 — 9 Stunden, würde man mit Platin ar beiten, so könnte man in 6 — 7 Stunden wahrscheinlich ferti werden. Wie sehr die Witterung, besonders die windig Einfluss hat, soll man kaum glauben: wenn bei stark wi diger Witterung die Luft im Einziehen begriffen ist, so drin oft plötzlich ein Strom Dampf stossweisse aus dem Zapfenlo und es wird dadurch das Einziehen unterbrochen. Da d Kammer überall luftdicht ist, so kann ich mir dieses nic erklären. Die starke Hitze im Sommer hindert ebenfalls ein germassen die Verdichtung und natürlich auch das Brenn

Wenn ausgebrannt ist, muss man das Zapfenloch lan offen lassen, indem man den Zapfen halb herauszieht; da die Verdichtung der Säure geht die ganze Nacht vor sic und also auch das Einströmen der Luft und es braucht ke Arbeiter zugegen zu sein. Wenn starker Wind herrsc dringt auch hier der Dampf stossweise öfters heraus; wen auch alle Thüren geschlossen sind.

Kammerflüssigkeit.

Ehe man die Fabrikation beginnt, muss der Boden, w schon früher erwähnt wurde, mit verdünnter Schwefelsäu übergossen werden; würde man dieses nicht thun, so wä ein grosses Hinderniss da, und man könnte einen Monat lan brennen, und kein Resultat sehen. Die Kammerflüssigkei absorbirt die in Dunst vorhandene Schwefelsäure, absorb aber zugleich auch eine nicht unbedeutende Menge salpetrich Säure, und dieser Umstand ist für den Fabrikanten günst da dadurch die Operation erleichtert wird. Dass viel sa petrichte Säure absorbirt wird, sieht man, a) wenn m kalten Tagen z. B. im April plötzlich laues Wetter eintri wo beim Oeffnen die Kammer ganz orangeroth erscheint, u man deutlich sieht, dass die Bodenflüssigkeit dieses G ausdünstet, b) wenn man Säure der Kammer in einem hol

üsse umrührt, sieht man bisweilen gelben Dampf sich ent-
keln. Die Kammerflüssigkeit oder verdünnte Säure is
ihsam ein Magazin für salpetrichte Säure, dünstet wäh-
des Brennens einen Theil aus und befördert die Ent-
ng der Säure, nach der Condensation dieser wird
er ein Theil absorbirt. Bei starker Kälte scheint keine
rption statt zu finden, wesswegen man dann viel mehr
richte Säure in die Kammer bringen muss. Wenn der
nd eintritt, dass die Kammerflüssigkeit auf einmal braun
gelb wird, und sich stechender Schwefeldampf zeigt, so
man sogleich dazu thun, durch Anwendung von mehr Sal-
diesen Uebelstand zu tilgen, was auch leicht gelingt.
gut ist es, nach dem Ausbrennen einige Pfunde Schei-
sser in die Schaale zu bringen, und hier zu verdampfen,
vegen man noch eine Zeit feuert. Der Schaale schadet
nichts, da die Säure bald verdunstet, und sie selbst
ohle, Rückstand und andern Substanzen überzogen ist.
Aus dem Gesagten leuchtet ein, dass es nicht gleich-
ist, ob mehr oder weniger Kammerflüssigkeit vorhan-
st, da mehr oder weniger salpetrichte Säure täglich aus-
stet wird. Wenn die Fabrikation im Gange ist, so soll
so viel Kammerflüssigkeit vorhanden seyn, dass sie
dem Einfüllen von Wasser, womit man die abgezapfte
ersetzt, nicht schwächer als 31° Beaumé ist. Hat man
Kammerflüssigkeit, so braucht man mehr Salpeter, auch
der Boden nicht bedeckt werden. Gar zu tiefer Stand
ammerflüssigkeit ist jedoch auch nicht praktisch, denn
reicht man nicht leicht 40° Beaumé, unter welchem
man nicht austragen (abzapfen) soll, weil man zur
npfung zu viel Holz und Zeit braucht; auch die Zeit
bzapfens selbst wird verzögert; denn jemehr Wasser
ttigen ist, desto länger muss man fabriciren. Da die
, wie sie sich bildet und mit Wasserdampf zusammen
t, etwa 45° hat, so ist natürlich viel Säure nothwen-
m viel Wasser, das man einschüttet, zu 40° zu brin-
b) Bei dem starken Druck, den die Gase auf alle Seiten
Winkel der Kammer ausüben, übt die Flüssigkeit eine

starke Gewalt auf den Boden aus, so dass hie und da Säure durchdringt, und ist einmal eine kleine Ritze oder Loch, so wird es täglich grösser. Wenn der Boden etwas Säure durchlässt, so stellt man Ballons unter, auf Strohkränzen ruhend. Diese Ballons sind solche, welche wegen Blasen oder Sprüngen an den Hälsen, u. s. w. zu nichts anderem tauglich sind, man schneidet sie daher ab, wodurch sie die Gestalt einer Schüssel bekommen. Die Operation verrichtet man auf folgende Art. Man macht eine Packnadel (womit man die Strick durchzieht) weissglühend und hält sie an den Hals, so entsteht ein vertikaler Sprung. Das Ende desselben leitet man mit der glühenden Spitze der Nadel rund um den Ballo herum, so ist er abgeschnitten. Rinnt die Kammer stärker so stellt man mit Blei ausgefütterte breite Tröge unter; öfter verstopft sich durch den am Boden der Kammer befindliche Schwefel eine Ritze von selbst.

Hat nach sechstägigem Brennen die Kammerflüssigkeit 40 Beaumé erreicht, so werden 38 — 40 Scheffel voll abgezapft womit gerade die Abdampfpfanne voll wird. Zum Abzapfe ist an dem einen Eck der abhängigen Seite der Kammer ei Bleirohr am Boden derselben eingelöthet, welche Arbeit m dem grössten Fleisse gemacht sein muss. Auch muss da Rohr überall befestigt sein, damit es nicht gebogen werde kann, wodurch es verdorben würde. Das Abzapfrohr wir durch einen Bleihahn verschlossen, wovon man immer zw vorräthig hat, da er öfters mit Schmeer geschmiert werde muss, um keine Säure durchzulassen. Das Wasser, welch man in die Kammer bringt, dessen Menge bei jedem Ein füllen um 3 — 4 Scheffel voll weniger betragen soll, als m Säure herausliess, weil durch den Wasserdampf und Feuch tigkeit der Luft dieses ersetzt wird, wird mittelst einer m dünnem Blei überzogenen Rinne durch die Vorkammer einge bracht, und hier sieht man deutlich, dass salpetrichte Säur aus der Kammerflüssigkeit entwickelt wird. Denn wenn di Kammer vor dem Einfüllen ganz gut gelüftet ist, und kein Farbe mehr hat, so ist sie doch nach dem Einfüllen voll Ga welches aber unter Tags absorbirt wird. Man muss hier di

Klappen verschlossen halten, damit es nicht entweicht, und trotz dem muss man allemal den Tag, wo Wasser eingefüllt wurde, wenigstens um 1 Pfd. mehr Salpeter anwenden. Durch die Rinne wird auch die schwache Säure eingeschüttet, welche beim Concentriren überdestillirt. Da diese ziemlich viel Salpetersäure hält, wodurch das Blei der Kammer nach und nach leiden könnte, so ist es am besten, diese an Cattunfabriken und Bleicher als Sauerwasser billig abzugeben. Auch wird dann die Concentration selbst erleichtert; denn da die Salpetersäure den Hitzgrad nicht erträgt, wie die Schwefelsäure, so verwandelt sie sich in Dampfform, und stösst alle Schichten obenliegender Schwefelsäure durch, wodurch oft ein Stoss von Dampf auf einmal übergeht. Vielleicht kann man dieses Stossen durch Glasstücke, die man mit in die Retorte bringt meiden oder verringern.

Den folgenden Tag nach dem Einschütten soll die Flüssigkeit der Kammer 30 — 31° Beaumé zeigen, den kommenden 35, dann 37, dann 38 — 39, den letzten 40°. Sie weiter zu steigern, geht äusserst langsam, desswegen unterlässt man es. Man sieht, dass die tägliche Zunahme den Graden nach ungleich ist, und dieses ist natürlich.

Die Prüfung der Kammerflüssigkeit, welche täglich vor dem Eintragen geschieht, wird auf folgende Art vorgenommen. Man lässt einen ganzen grossen Steinzeughafen voll Kammerflüssigkeit heraus, dann unmittelbar darauf ein kleines Gefäss voll, und prüft sie in einem langen Glascylinder mit einem genauen Aräometer nach Beaumé, welche von vorzüglicher Genauigkeit und Güte von Schober und Pecher in Wien gemacht werden. Die Skala muss auch das spec. Gew. anzeigen, weil man öfters dieses schnell zu wissen braucht. Würde man anfangs gleich nur eine kleine Portion Säure herauslassen, so würde man sie um 3 — 5 Grad stärker finden, als die in der Kammer ist, wie ich mich öfters überzeugte; denn die schwerere Säure senkt sich in dem bleiernen Abzapfrohr bis an den Hahn hin. Es findet hier offenbar eine Trennung von dem schon fest gehaltenen Wasser statt: denn wenn die Kammerflüssigkeit keine schwerere Säure hält, als

die im Rohr ist, so kann sie nicht daher kommen, dass eine Portion schwere Säure sich noch nicht genug mit dem Wasser verbunden und also gesenkt hat.

Ein anderer nicht minder merkwürdiger Umstand, der aber leicht zu erklären ist, ist dieser, dass die im Cylinder stehende Säure nach Verlauf mehrerer Stunden an Volumen abnimmt und zwar nicht unbedeutend, auch zeigt beständig der Araeometer dann einen halben Grad mehr als früher. Ich machte diese Versuche eigens in langen Glasröhren, wo diese Abnahme auf einen Zoll kam. Dieses kömmt bloss von der innigern Mischung der Säure mit dem Wasser her, wodurch eine Verdichtung eintritt, da alle leeren Räume das Wasser mit Säure und umgekehrt, sich füllen, ob das Wasser als solches verdichtet wird und Wärmestoff abgiebt, weiss ich nicht, glaube aber, dass dieses schon früher geschehen sein muss. Angeregt wird diese innigere Mischung durch häufigere Berührung der Theilchen der Säure und des Wassers, hervorgebracht durch das Umgiessen und Schütteln. Auch die Temperatur hat Einfluss auf die Prüfung. Bei warmer Witterung zeigt der Araeometer um einen Grad oder mehr, weniger als er zeigen sollte.

Man sieht daraus, dass man viele Erscheinungen und atmosphärische Einflüsse bei einer Schwefelsäurefabrikation berücksichtigen und kennen müsse. Auch kommen stets Erscheinungen vor, die man sich oft nicht gleich erklären kann. So z. B. war einmal als Säure abgezapft wurde, diese ganz roth, und es setzte sich ein Sediment, das ich als Selen erkannte. Da ich stets mit reinem italienischen Schwefel arbeitete, konnte ich mir es nicht sogleich erklären, es fiel mir aber ein, dass mehrere Centner Schwefel verbrannt wurden, welchen ich aus dem in der Kammer vorhandenen sublimirten Schwefel ausgeschmolzen hatte; dieser war von früheren Zeiten noch in der Kammer, wo man mit deutschem Schwefel arbeitete. Eine andere sonderbare Erscheinung ist, wenn man grössere Mengen concentrirter Säure verdünnt, oder viel Wasser mit concentrirter Säure schwängert, entwickelt sich viel Kohlenäure, was ich nirgends angezeigt finde.

Dampfkessel, Wasserdampf-Anwendung.

An derjenigen Längenseite der Kammer, wo die Vor-
ammer steht, welche in der Mitte ist, sind zwei Dampfkessel,
r eine rechts der andere links angebracht, wodurch Wasser-
mpf, der zur Bildung der Säure beiträgt und selbe erleichtert,
die Kammer getrieben wird. Jeder Dampfkessel fasst ge-
n 2 baier. Eimer und ist so konstruirt, dass das Wasser
rch den Druck des Dampfes nicht mehr zurück herausge-
ben werden kann, es ist daher in dem Trichter, durch den
sser eingeschüttet wird, und der an der Seite des Kes-
angebracht ist, ein Hahn. Mit diesem Trichter ist das
assrohr, wodurch man das Wasser öfters ganz auslässt,
l es sauer wird, verbunden. Der Deckel ist auf eine Un-
ge von Kitt gelegt, und durch viele Schrauben befestigt,
hat in der Mitte ein Messingrohr mit breiter Basis, wie
angelötheter Trichter, oben mit einem Hahn versehen, um
Dampf auszulassen, wenn man ihn von der Kammer ab-
ren will, theils auch um die Stärke des Dampfstrahles zu
essen, was man öfters versuchen muss. Der Dampf steigt
h eine trichterförmige Oeffnung, welches alles, wie der
e Kessel, von Kupfer ist, diese ist mit einem Hahn ver-
n und oberhalb diesem theilt sich der Kanal in zwei, wird
hier von zwei eingelötheten Bleiröhren, die von der
e eines Fingers sind, aufgenommen. Sie laufen gerade
ärts und zugleich seitwärts, der Theil, welcher in die
mer dringt, ist in einem spitzen Winkel eingelöthet, und
er Kammer in einem Bleitrichter steckend, der an die
d recht gut angelöthet sein muss; auch auf der Aussen-
der Kammer ist das Rohr durch Loth befestigt und beide
ren sind an Stangen fest gemacht, damit sie sich nicht
gen. Ehe man diese Röhren einlöthet und biegt, müssen
warm gemacht werden, sonst bekommen sie feine Risse in
nge und sind dann unbrauchbar. Dünnen Durchmesser müssen
se Röhren haben *a)* damit nicht viel Dampf von der Kammer
hineinkömmt, sich zur Säure verdichtet und den Hahn
greift, durch welchen der Dampf von der Kammer abge-

sperrt werden kann, was trotz aller Vorsicht doch geschieht; *b)* damit der Strahl des Dampfes stark ist und sich in der Kammer zertheilt, ohne viel Störung oder starken Druck hervorzubringen. Durch den Dampf wird eine grössere Berührung der Gase hervorgebracht, da sie in Bewegung kommen, also die Erzeugung der Säure beschleunigt. Man braucht nicht viel Wasserdampf, und diese zwei Röhren sind mehr als überflüssig. Man lässt stets nur einen Kessel arbeiten, der andere ruht und man wechselt alle 4 Tage ab. Alle Tage desswegen nicht, weil das Wasser, welches darin bleibt Wärme behält, und wenig Holz braucht um erhitzt zu werden. Zwei Kessel sind nothwendig, weil öfters Reparaturen vorfallen, wobei die Arbeit in der Kammer nicht aufgehalten werden darf. Ein Ventil kann man anbringen, ist aber nicht nöthig, wenn der Arbeiter mit der Behandlung vertraut ist, indem man grösstentheils nur Dampf von schwachem Drucke nothwendig hat, also keine starke Feuerung macht. Dampf von starker Spannung darf während des Brennens nicht erzeugt werden; denn da die Kammer ohnehin voll Gas ist, so wird die Spannung zu sehr vergrössert, es treibt und der Gang der Arbeit ist gestört, das Brennen des Schwefels und das Einströmen der Luft wird aufgehalten. Ehe Luft in die Kammer strömt, lasse man keinen Dampf einströmen, denn er wäre rein umsonst, weil keine Schwefelsäure früher da ist, die ihn nöthig hätte; überhaupt lasse ich den Dampfkessel nur mässig arbeiten, so dass das Einströmen der Luft durch ihn nicht gestört wird, man braucht nicht viel Wasserdampf in der Kammer, die Luft selbst bringt schon so viel mit, dass sich die Krystalle von schwefelichter und salpetrichter Säure bilden, welche die Schwefelsäure geben. Wenn einmal ausgebrannt ist, lasse ich den Dampfkessel etwas stärker arbeiten, und zwar so lange als die Luft stark einzieht, man kann rechnen, dass man nach dem Ausbrennen $1\frac{1}{2} - 2$ Stunden noch Dampf braucht; es werden täglich nur gegen 30 Maass oder ein halber Eimer Wasser verdünstet. Die Feuerung, wenn einmal das Feuer heiss ist, wird durch 3 oder 4 kleine Stücke Holz unterhalten. Wenn man den Dampf absperren will, macht man den Hahn

des Probirrohres das in der Mitte des Deckels angebracht ist, auf, und schliesst den unter den Bleiröhren, und stillt das Feuer. Da dieser Hahn durch den Dampf der Schwefelsäure, der in die Bleiröhren dringt, nach und nach leidet, so hat man stets ein Paar eben so grosse in Vorrath, damit die Arbeit nicht unterbrochen wird, was öfters durch geringfügige Umstände geschieht. Ueberhaupt muss in einer Schwefelsäurefabrik alles so angeordnet und viele Geräthschaften in Vorrath sein, damit keine Stockung eintritt. Es ist daher eine fleissige Aufsicht sehr nothwendig, und besonders auch über die Arbeiter, damit nichts entwendet wird. Den Schwefel und Salpeter, wie das Magazin halte man unter Riegel und Schloss und bewahre die Schlüssel selbst; den Salpeter und Schwefel wiege man bei dem Abgeben zum Stossen und vor der Anwendung, und der Fabrikant muss beim Lüften und Einschütten zugegen sein, und ist dieses vorbei, so ist die Hauptsache geschehen; die Brennung selbst leitet ein geübter Brenner, den man lieber besser bezahlt, um sich ihn zu erhalten. Dieser darf sich nicht aus dem Gebäude, wo die Kammer steht auf längere Zeit entfernen, sondern muss beständig bei der Kammer bleiben, er leitet das Brennen und den Dampf, was wenig körperliche Kräfte verlangt, wesswegen ein gesetzter Mann zu wählen ist, die jungen Arbeiter taugen zum Brennen selten, weil sie alles übereilen wollen.

Einrichtungen zur Concentration der Säure.
Concentration.

Zur Concentration der verdünnten Schwefelsäure hat man eine doppelte Einrichtung nöthig, da man in Bleipfannen diese Arbeit nur bis auf 60° B. (von der erkalteten Säure, nicht von der noch heissen verstanden) treiben kann, ohne das Schmelzen des Bleies befürchten zu müssen. Ich will nun die Bleipfanne beschreiben, deren ich mich bediente. Die Tiefe ist etwas über 1 Schuh, die Länge 12 und die Breite 6 Schuhe, und muss aus einem einzigen Stück Bleiblech gemacht sein, da jedes Loth in kurzer Frist zerstört wird. Die Dicke des Bleies soll wenigstens 2 Linien sein, da das Me-

fall stets durch die mit vorhandene Salpetersäure, besonders im Sommer, leidet, im Winter hat diese Einwirkung nicht statt. Es bildet sich schwefelsaures Blei, welches das Blei wie ein Teig einhüllt und welches man nicht entfernen soll. Die Seiten sind auf- und an den Ecken eingebogen, ohne alles Loth; die Pfanne ruht auf gusseisernen Platten, welche mit breitem Falz versehen sind, so dass der Falz, der eine auf dem der andern aufliegt, worauf man besonders sehen muss, diese werden getragen von einigen gewölbten Bogen des Feuerungsplatzes und von massiven Querstangen. Sie müssen so stark und in der Anzahl da seyn, dass keine Biegung oder Auseinanderweichung der Platten statt finden kann. Da sie eine schwere Last tragen müssen und wenn sie glühen, leichter nachgeben als kalt, so sei man ja nicht sparsam mit diesen Stangen, denn wenn die Platten auseinander weichen, so wäre das Blei dem blossen Feuer ausgesetzt, was viel gewagt wäre, eben um dieses zu verhüten, haben die Platten den Falz.

Die Mauer, welche die ganze Last trägt und einschliesst, ist an den Seiten der Pfanne mit einem Wärmecirkulationskanal rund herum versehen, und in diesen münden 12 Zuglöcher vom Heerde aus, der Kanal selbst endet an beiden Seiten in einen Kamin. Ohne diese Einrichtung ist keine Feuerung möglich. Die Seiten der Pfanne legen sich an die vertikal aufgestellten Ziegel des Wärmekanals fest an, und werden am besten von vielen bleiernen gegossenen Haken, die auf dem Kanal mit einem Schenkel eingemauert sind, und mit dem andern in die Pfanne reichen, fest gehalten. Die Feuerung geschieht der Länge nach mit langem Holze ohne Rost durch 2 Ofenthüren. Zu der Mauer nehme man feuerfeste Steine d. h. die keinen Kieselsand oder kohlensauren Kalk halten.

Nachdem nun die Pfanne voll Kammerflüssigkeit ist, welche durch ein Paar Arbeiter getragen wird, oder dort, wo das Laboratorium nahe an der Kammer und tief steht, durch eine Rinne von selbst einfliesst, wird das Feuer so lang unterhalten, bis die heisse Säure 50° höchstens 52° zeigt, und

nach dem Abkühlen 58° — 60° hält. Stärker abzudampfen wäre gross gefehlt, da auf einmal nicht nur die theuere Pfanne, sondern auch die Säure verloren gehen könnte. Das Blei zu meiner wurde in Paris gewalzt, sollte man kein so breites Blech leicht bekommen, so bane man statt einer, zwei oder drei Pfannen, deren Kamin gemeinschaftlich sein kann. Von der Pfanne wird die Säure lauwarm bis auf einen Theil, den man später ablässt, mit einem durch Wasser luftleer gemachten Bleiheber in die daneben und tiefer stehende Abkühlpfanne gelassen, welche ein hölzernes Behältniss mit Bleiblech überzogen ist. Das Blei dazu soll keine Löthung haben; wenn man kein so breites Blei bekömmt, so überziehe man die Löthung zuletzt mit einer Legirung von ¾ Blei und ¼ Zinn.

Beim Abdampfen der Säure kommen einige Erscheinungen vor, die zu erwähnen sind. Nach dem Einfüllen in die Pfanne ist die Säure ganz trüb und sieht wie kothiges Wasser aus, wird aber, wenn sie einmal heiss ist, ganz wasserhell; beim Abdampfen riecht man saure Dämpfe, welche nichts anders als entweder Salpetersäure oder Schwefelsäure sind, die das Wasser mit fortreisst.

Die Pfanne muss rein gehalten und vor dem Einfallen von Unreinigkeit durch einen Deckel geschützt werden, eben so die Kühlpfanne. In dieser Pfanne wird auf einmalige Abdampfung so viel Säure concentrirt, dass man 17 Centner concentrirte Säure daraus erhält. So oft ausgetragen wird, eben so oft wird abgedampft, also alle 6 Tage, und dieses dauert gegen 20 Stunden, wenn man nicht heftig feuert, was man meiden soll. Ist die Säure abgekühlt, so wird sie zur zweiten Concentration gezogen.

Die Einrichtung dazu ist am zweckmässigsten von Platin, was ausser Zweifel ist, aber zu theuer, als dass sie sich ökonomisch empfehlen würde. *) Ich will daher die Con-

*) Der Hr. Verf. erlaube uns dagegen zu bemerken, dass die grosse Sicherheit welche die Einführung der Abdampfgefässe von Platin gewährt, die Kostspieligkeit der ersten Anlage derselben aufwiegt. d. H.

centration in Glas, wie ich selbe in Galeerenöfen bewe
stelligte, anführen. Die Dimensionen der 4 dazu nöthi
Oefen sind:

Aussenseite, Länge . . . . . 12 Fuss
Innenseite – . . . . . 11 –
Die Breite der Aussenseite oben an der Decke 3 – 4 2
– – – unten am Heerde 4 –
Die Breite der innern Seite oben . . . 2 – 2
– – – unten . . . 2 – 4

Die 20 Querstangen sind 1 Fuss vom Boden des Fe
rungsplatzes erhaben.

Jeder Ofen hält 2 Längenreihen von Retorten, 10 in
der Reihe, die Retorten ruhen auf Querstangen, die nicht d
zu sein brauchen; es ist kein Aschenfall und kein Kamin v
handen, die Heizung geschieht durch zwei Thüren
Länge nach.

Die Retorten sind nicht tubulirt, von dünem harten K
glase, und fassen so viel Säure von 60°, dass sie 22
concentrirte liefern; sie sind mit Lehm und Gerstenkrahn
beschlagen und müssen öfters ausgebessert werden. Ge
werden die Retorten durch den Hals mittelst eines Tricht
und ruhen während dessen auf einem Strohkranz. Sind
eingesetzt, so wird der Ofen mittelst Eisenstangen und d
übergelegte Ziegelsteine bedeckt, auch werden die Ritzen
Lehm, und die Oeffnungen, wo die Hälse heraussehen, mit
gens geformten Steinen und Lehm zugemacht. Der Ra
findet durch die noch übrigen Räume genug Abzug.

Die Vorlagen von Glas sind alle, sowohl die tubuli
als untubulirten, auch die künstlich eingerichteten Vorlag
wie man sie bei Säuredestillationen hat, vermittelst Glasröh
d. h. abgeänderte Woulf'sche Apparate, nicht praktisch,
man sie nicht luftdicht schliessen darf, da die Säure,
schon bemerkt wurde, oft Stösse von Dampf macht, die sch
Ausweg finden müssen, wenn nicht die Retorte bersten
Wendet man Vorlagen mit weiten Hälsen an, die nicht schli
sen, so geht bei der Concentration viel Säure in Dampf
verloren, und dieser Verlust beträgt bei einem Brande a

entner, wenn man anders die Säure auf 66° Beaumé brin-
n will. Da in der von mir geleiteten Fabrik nicht alles
ch meinem Willen eingerichtet wurde, so fand ich kein an-
eres Mittel, diesen Verlust zu meiden, als nur auf 64° con-
entriren zu lassen. Dieses ist aber, wenn die Säure stehen
leibt nicht rathsam, da diese Säure als Bihydrat im Winter
chon in mässiger Kälte in sehr grossen schönen Pris-
en krystallisirt und den Ballon zersprengt. Bloss im Som-
er, wenn die Säure schnell weggeht, kann man diese Me-
hode anwenden.

Eine Methode, die ich zwar nicht erprobte, die ich aber
ür anwendbar und nützlich halte, wäre folgende: Man lasse
n der Glashütte die Retortenhälse lang machen, baue zwi-
chen zwei Galeerenöfen, und zwar ziemlich niedrig ein lan-
es und etliche Fuss breites Bleikämmerchen, an dessen Sei-
en so viele kleine Stücke von Bleiröhren schräg nach unten
eingelöthet sind als Retortenhälse da sind, in diese bringe
man letztere hinein und verkitte. Hier müsste aber jeder Ofen
iel breiter sein, damit man mit den Retorten nicht an die
ndere Reihe anstiesse. Auf diese Art würde alle überdestil-
irende Säure aufgefangen werden, diese könnte man mittelst
ines Rohres und Hahnes ablassen, auch würde vielleicht ein
Ventil von geringem Druck gut sein, um alle Spannung im
Kämmerchen zu vermeiden.

Ob nicht solche Vorlagen im Grossen zu Salzsäure, Spi-
itus, Aether und andern Destillationen tauglich wären, über-
asse ich Andern zur Beurtheilung. Vielleicht könnte man
ür das metallische Spiessglanz, das so wenig gebraucht wird,
ehr Anwendung finden, da es mehreren Säuren gut wi-
ersteht.

Zu der Probe, um nachzusehen, wenn die Concentration
u beenden sei, kann man einen Probirofen für 3 Retorten
it Glasvorlagen nehmen. Wenn die übergehenden Säuretro-
fen in der Vorlage zischen, so ist ein Zeichen gegeben, dass
e Säure fertig ist; auch wird der Lehm, womit man ver-
hmierte in diesem Zeitraum schwarz, da die Gerstenkrahen
rch die Säure verkohlt werden. Man braucht, je nach der

Jahreszeit von Morgens bis Abends; denn die Feuerung
sehr langsam und gleichsam gemacht werden; wenn man ni
verlieren will. Wendet man Steinkohlen an, so ist der F
rungsraum anders eingerichtet, nämlich schmal und mit
Zum Concentriren braucht man einen gesetzten besonn
Mann, ein rascher verdirbt Alles, wie an der Kammer. W
man umzugehen weiss, zerspringt gar selten eine Ret
Die meisten Retorten gehen dadurch zu Grunde, dass sie
Halse abspringen.

Quantität der erzeugten Säure, Verfälschung

Nach meiner Erfahrung ist es sehr schwierig, aus ei
Centner Schwefel im jährlichen Durchschnitt genommen, m
als 260 Pfd. concentrirte Säure zu erzeugen, da die Su
mation von Schwefel in der Kammer, der so der Verbi
nung entgeht, wie auch andere Verluste nicht zu meiden
Wenn man Salpeter unter den Schwefel mischen würde
fallen täglich mehrere Pfunde Säure weg, welche schwe
saures Kali bilden. Wenn einige Fabrikanten aus dem C
ner Schwefel 300 und mehr Pfunde concentrirte Säure er
ten wollen, so kann man es nur der Unwissenheit, oder
Berechnung einiger Tage, oder eitler Lüge und Prahl
zuschreiben. In den bestgehenden französischen Fabriken
winnt man nach Dumas Angabe ebenfalls nicht mehr als
angab.

Verfälschungen der concentrirten Schwefelsäure kom
was man kaum glauben soll, ebenfalls vor. So fand ich
Säure mit schwefelsauren Manganoxydul in ziemlichem Zu
verfälscht. Dieses Salz, welches man nicht leicht verw
then kann, denn auch die Cattunfabriken ziehen das s
saure oder essigsaure diesem vor, wird aus dem Rü
stande von der Chlorbereitung aus Kochsalz und Brauns
gewonnen. Der Rückstand wird ausgelaugt, abgedam
das krystallisirte Glaubersalz ausgenommen und das zurü
bleibende Mangansalz mit in die Retorte gefüllt. D
wie andere Verfälschungen mit schwefelsauren Salzen
kennt man vorzüglich leicht an dem zu hohen spezifis

ewicht; gewöhnlich zeigen sie 68° Beaumé, da reine äure nie über 66° gebracht werden kann, will man sie eiter bringen, so destillirt sie über; die Verfälschung it Mangansalz erkennt man gar leicht, wenn man eine Probe mit Salpeter abdämpft, wo der Rückstand schön roth efärbt ist; jede Säure, die mehr als 66° zeigt, soll auf Verfälschung geprüft werden. Verfälschte Säure giebt mit gepulvertem Salpeter zusammengebracht, keinen gelben Dampf, den dadurch erkennt man auch zu schwache Säure; in einer Schüssel von Steingut oder Porzellan unter einem gut ziehenden Schornstein abgedampft, wozu ziemliche Hitze und Zeit erfordert wird, lässt sie das Salz, womit sie verfälscht ist, zurück. Dieses kann man durch stärkere Erhitzung in einem Tiegel ganz von freier Säure reinigen, und untersuchen.

Ich versuchte zu meiner Belehrung, die Säure auf mehrere Arten zu verfälschen, und will hier einige Versuche erwähnen. Ich brachte saures schwefelsaures Kali (gepulverten Rückstand) zu der zu concentrirenden Säure, es wurde auch in Quantität aufgelöset, die Säure war hell, weiss und zeigte 68°, allein nach einiger Zeit, im Sommer nach ein paar Wochen krystallisirte sich das Salz heraus; neutrales schwefels. Kali wird in saures verändert, und verhält sich ebenso. Man erkennt diese Verfälschung im Sommer; wenn das Salz noch aufgelöset ist, auf die oben angegebene Art. Ferner versuchte ich Glaubersalz, welches in saures Salz verwandelt wird, aber gleich herauskrystallisirt, auch mit Alaun, Bittersalz, Gips u. s. w. habe ich Versuche gemacht, die sich mehr oder weniger auflösen, und herauskrystallisiren. Mir ist auch keine solche Verfälschung vorgekommen, sondern bloss die mit Mangansalz, welches in bedeutender Quantität aufgelöset bleibt, und welches, da es wenig Absatz hat, von betrügerischen Fabrikanten auf diese Art verwendet wird.

In manchen Fabriken, wo es aus Nachlässigkeit oder Unreinlichkeit öfters braune Säure giebt, ist es gebräuchlich, etwas Salpeter oder Scheidewasser mit in die Retorte zu geben, worin die Säure concentrirt wird, und dadurch wird

auch die Entkohlung oder das Weissmachen der Säur serordentlich erleichtert; man braucht auch nur weni petersäure oder Scheidewasser. Wenn Salpeter ange wird, enthält die Säure etwas saures schwefelsaures das bei der Kälte am Boden sich absetzt.

Zu schwache Säure, nämlich von 64°, wie man bekömmt, ist nur im Sommer verkäuflich, obwohl Käufer sich dadurch täuschen lassen. Im Winter kr sirt diese Säure, wie schon bemerkt wurde, denn diese ist das Bihydrat. Wenn man concentrirte Säure länge der Luft aussetzt, wird sie 34° schwach, vielleicht ist ein eignes Hydrat.

Reinigung des sublimirten Schwefels.

Da die Sublimation eines geringen Theiles von Sc während des Brennens in der Kammer nicht vermieden kann, da ferner wenigstens einmal jährlich eine Re der Kammer vorgenommen werden muss (bei einer Kammer wird dieses nicht der Fall sein; wenn sie gut gebaut ist) so wird der Schwefel, der sich al zeigt, herausgeschafft. Nachdem man die Säure abg hat, lüftet man die Kammer so lange, bis man ohne Bes den darin aushalten kann. Das Einathmen der salpet Säure mit der Luft macht im Athmen Beschwerden, ma zwar anfangs wenig, aber später desto mehr, man kaum mehr zum Athmen kommen, bekommt Engbrüs und wenn man sich oft diesem schädlichen Gase au wahrscheinlich Lungensucht.

Der herausgeschafte Schwefel wird auf einen freie mit Sandboden gebracht, nicht dick gehäuft, und mi tern rund herum eingefasst. Er bleibt hier so lange fe terung preisgegeben, bis er die meiste Säure verlore Ihn in Kufen auszuwaschen, was ich auch that, ist praktisch, da er ganz fest, wie ein Teig ist, und nicht umgerührt werden kann, auch ist es gar nicht der werth, die wenige darin steckende Säure zu gewinnen es werden die besten Kufen dadurch bald ruinirt, denn

schwache Säure dringt leicht durch die Fugen der besten Geschirre. Ist er nun ziemlich entsäuert, so wird er in eisernen Kesseln geschmolzen. Diese Arbeit hat ihre Vortheile und ist so leicht nicht. Man schöpft die sich sammelnde Säure ab und giebt so viel an der Luft zerfallenen oder zu Staub gelöschten Kalk zu, bis die Säure ziemlich abgestumpft ist, aber doch noch vorherrscht. Es wird hierdurch eine Scheidung bewirkt, der vorher dicke Schwefel scheidet sich in Schlacken und reinen Schwefel, den man abschöpft. Giebt man zu viel Kalk zu, so findet diese Scheidung nicht satt, und das ganze Gemisch kann bloss durch etwas Säurezusatz wieder brauchbar gemacht werden. Es scheint eine besondere Verbindung des Schwefels mit dem Kalkhydrat vorzugehen, welche aber keineswegs Schwefelcalcium ist. Der geschmolzene abgegossene Schwefel ist ganz rein, und wird als solcher verwendet. Man giesst ihn in Fässer, die oben weiter sind als unten, um ihn durch Umstürzen herauszubringen. Die Schlacken kann man zu nichts brauchen, und wirft sie weg. Man kann die Quantität des jährlich sublimirten Schwefels auf 10, 15 — 20 Zentner anschlagen; je nachdem das Brennen dirigirt wird, erstere Summe ist das Minimum.

Verwendung des Rückstandes.

Das saure schwefelsaure Kali, welches täglich in der Frühe mit einem eisernen Instrument aus der Schaale genommen wird, findet bei uns fast gar keine Anwendung. Man kann es jedoch auf vielerlei Art recht gut benutzen, und es wäre gut, wenn diese Benutzungen mehr Eingang fänden, als bisher. Als Zusatz zu Alaun wird es häufig benutzt. Hat man reinen eisenfreien Thon in der Nähe, so braucht man nur diesen mit dem Salz zu mischen, und in feuchtem Zustande auf einander wirken zu lassen. Man laugt dann den gebildeten Alaun aus; da jedoch der Alaun so billig ist, so trägt diese Arbeit meistens die Kosten nicht.

Glüht man den Rückstand mit Kohle, so bekömmt man Schwefelleber, die zur Bereitung des gefällten Schwefels ge-

braucht werden kann. Dieses Präparat findet aber in der Medizin sehr wenig Anwendung.

In Wasser gelöset dient dieses Salz, um in Städten an Plätzen, wo kein Gras wachsen soll, oder in Gärten auf den Gängen, dasselbe schnell auszurotten, und zwar so, dass es sobald gewiss nicht mehr nachkömmt. Mit Salz bestreute man im Alterthume den Boden solcher Städte oder Häuser, die zerstört und verflucht wurden, wo kein Mensch mehr hausen sollte. Würde man hierzu dieses Salz nehmen, so wäre man seiner Sache gewisser. Viele Jahre lang kömmt kein Gräschen mehr zum Vorschein, wo der Boden mit diesem Salz stark bestreut wurde. Ich wünsche als Menschenfreund nicht, dass ein Gebrauch dieser Art statt finde.

Aus diesem Salz, wenn man es eben so behandelt, wie das Glaubersalz, um Soda zu machen, kann man Kali darstellen. Jedoch dürften die Versuche hierüber noch wiederholt werden.

Für sich mit Aetzkalk gut vermischt und geglüht, lieferte es etwas Aetzkali, eben diess geschah, wenn ich Kreide nahm. Auf nassem Wege versuchte ich es nicht.

Ein Gebrauch, der noch sehr wichtig und allgemein werden kann, ist, um Gebäude, besonders den Dachstuhl, vor Feuer zu sichern; denn Holz, damit angestrichen brennt nicht. Man macht aus dem gestossenen Salze mit Wasser einen dünnen Brei, und setzt so viel gelben Ocher zu, bis die rechte Consistenz zum Anstreichen erreicht wird, und streicht alle Balken und Latten damit an. Dieser schützende Anstrich ist bei weitem wohlfeiler und besser, als das von Fuchs empfohlene, und im Hoftheater in München angewandte theure Wasserglas mit Ambergergelb gemischt, welches allenthalben von den Balken herunterfällt. Diese vorgeschlagene Anwendung verdient allgemeine Einführung und zuvor Bekanntmachung in Volksschriften; denn da dieses Salz in Schwefelsäure-Fabriken in grossen Quantitäten und äusserst billig zu bekommen ist, so würden viele Eigenthümer ihre Gebäude sichern.

Neutrales Kali lässt sich aus dem sauren leicht gewinnen; wenn man die überschüssige Säure mit Kalk wegnimmt. Jedoch findet auch das neutrale Salz wenig Anwendung, obwohl es zur Glasfabrikation wie das Glaubersalz verwendet werden kann.

* * *

*Kritische Bemerkungen zu dem Artikel „englische Schwefelsäure" in Dumas Handbuch der angewandten Chemie, übersetzt von Engelhardt und Alex *).*

§. 167. Es ist ganz unrichtig, wenn Clement die Krystalle, wie sie sich in der Kammer bilden, als eine Verbindung von schwefelichter Säure und Stickstoffoxyd ansieht; es ist sicher salpetrichte Säure mit der schwefelichten in Verbindung. Es ist auch die Theorie von Gay-Lussac §. 169 nicht ganz unwahrscheinlich, die Krystalle bloss durch den freien Sauerstoff der Luft oxydiren und in Schwefelsäure und entweichende salpetrichte Säure zerfallen zu lassen, jedoch giebt die Praxis im Grossen hierüber nicht genug Aufklärung.

§. 170. Wie ich schon bemerkte, sind alle Kitte, sie mögen heissen oder zusammen gesetzt sein, wie sie wollen, unbrauchbar. Da die Temperatur in der Kammer und des Bleies nach den Jahreszeiten, während des Brennens und nach demselben sehr verschieden ist, denn bei warmer Witterung ist das Blei ganz warm, im Winter kalt, so bekömmt jeder Kitt oder Ueberzug entweder Risse, oder er schmilzt, oder er wird durch die Säure und den warmen Wasserdampf zerstört, oder fällt wenigstens ab. Um kleine Ritzen und Löcher zuzumachen und um das Loth zu schützen, versuchte ich heissen Schwefel anzustreichen, er hielt auch einige Zeit, fiel aber nach und nach ab; ferner strich ich mit recht heissem Peche an, dieses wurde nach einigen Monaten zerstört

*) Nur dasjenige berühre ich, worin ich nicht beistimme, was das andere Gesagte betrifft, so theile ich die Ansichten mit Dumas.

befunden, so dass man an den Wänden wenig mehr davon sah. Von dem mit Schwefel überzogenem Gewölbe, welches Dr. Dingler in Augsburg statt eine Kammer benutzte, löste sich nach einiger Zeit die ganze Decke ab, und es bekam noch dazu einen Riss, so dass er diese Methode gern verliess. Die Gipssteine, mit denen man leicht ein Gewölb machen könnte, wurden, da ich sie den Dämpfen der Kammer aussetzte, zu einem Teig erweicht. Die Schwefelsäure hat die Eigenschaft, wie das Oel, durch die Poren sehr leicht durchzudringen, es zieht sich in die kleinsten Ritzchen hinein, und frisst so lange fort, bis der Kitt abfällt. Ausser Blei giebt es nichts, was zum Bau einer Kammer brauchbar wäre; mit Versuchen, das Blei zu ersetzen, wird Zeit und Geld ganz zwecklos verschwendet.

§. 172. Ein Fabrikant in Baiern behauptet, gar kein Loth an einer Kammer zu brauchen; sondern bloss Falzung allein. Es gehört wirklich ein gewisser Grad von Unverschämtheit dazu, dergleichen zu behaupten, und in Journalen bekannt zu machen, da es ja Leute giebt, die solche Angaben zu würdigen wissen. Es kömmt mir dieses gerade vor, als wenn ein Schäffler behaupten wollte, zu seinem Fass keinen Reif nöthig zu haben, sondern bloss durch Falzung der Tafeln dasselbe zusammen zu halten.

Wie eine Löthung auf die Art gemacht werden kann, wie hier angegeben ist, ist mir ein Räthsel. In einen Falz, der hohl ist, und horizontal liegt kann man wohl Wasser, aber kein geschmolzenes Loth eingiessen; er müsste dazu nothwendig vertikal oder in einen spitzigen Winkel gestellt werden, was an wenigen Stellen anwendbar ist. Auch wird auf diese Art das Loth, das sehr schnell erstarrt nicht mit dem Blei des Falzes zusammenfliessen, worauf bei der Löthung alles ankömmt, und was bloss durch den heissen Kolben erreicht wird.

§. 173. Die Anwendung des englischen Lothes, wie es hier beschrieben ist, ist eben so unausführbar. Wenn man so breite Bleibleche, als man braucht mit reinem Zinn gleichsam auf einander leimen will, denn Löthen könnte man dieses ge-

nicht nennen, so müsste man den reingeschabten Rand des Bleches in heisses Zinn tauchen und den Rand der andern Platte, nachdem man ihn zuvor heiss gemacht hat, schnell darauf legen, und augenblicklich unter eine Presse bringen, um das Zinn auszupressen. Auf welche Art das Loth ausgepresst wird, wird nicht angegeben, ich kann mir keine solche Presse vorstellen, und wenn es auch eine gäbe, so erstarrt das Loth so schnell, dass es unausführbar wäre. Ueberdiess wird das Zinn bald aufgelöset.

§. 174. Kleine Kammern können allerdings im Verhältniss ihrer Grösse so viel Säure liefern, wie grosse, allein sie sind nicht praktisch; eine Kammer soll nicht unter 12000 und nicht über 20000 Kubikfuss Inhalt haben. Mehrere kleine Kammern statt einer grossen würden; da man mehr Wände braucht, viel theuerer sein, ferner würde die Fabrikation vertheuert, da auch bei einer kleinen Kammer ein eigner Brenner und eine eigne Heizung sein muss, welche letztere man nicht so klein einrichten könnte, als das Verhältniss der kleinen Kammer zu einer grossen ist. Im Kleinen Schwefelsäure zu erzeugen, würde nur Schaden bringen.

Eine Kammer von bedeutender Grösse im innern durch mehrere Querwände abzutheilen, um dem Dampfe mehr Spielung zu geben, wie sich der Erbauer ausdrückt, und was jetzt in einer von hier nicht weit entfernten Fabrik vorgenommen wird, scheint ganz unzweckmässig.

§. 175. Man mache ja den Boden der Vorkammer mit dem der Kammer nicht gleich, ich warne jeden. Wenn man die Hitze der Vorkammer, die aber nicht so bedeutend ist, als dass man sie dazu anwenden sollte, zum Concentriren eines kleinen Theiles der Kammerflüssigkeit benutzen will, so muss der Boden aus einem Stücke gegossen sein nebst den Seiten in der Höhe von etwa $\frac{1}{2}$ Schuh, man kann in unserer Vorkammer dann ebenfalls die Hitze zum Concentriren benutzen. Man giesst abgelassene Kammerflüssigkeit ein, und lässt sie, wenn selbe etwa 46° oder 48° hat durch den Hahn der Vorkammer aus. Die Gründe, warum der Boden der

Vorkammer höher sein muss, habe ich schon angegeben. Auch die hölzernen Kamine lasse man weg, aus den angeführten Ursachen.

Die Anwendung des Zuckersyrups mit Schwefelsäure ist jetzt in ganz Frankreich aufgegeben, da diese Methode zu theuer kömmt, und die dabei erzeugte Kleesäure nicht abgesetzt werden kann. Wie theuer Salpetersäure kömmt, weiss ja jeder Fabrikant. Mit dem Hafen oder noch besser dem Platingefäss mit Salpeter und Schwefelsäure kömmt man weit billiger weg, diess gründet sich darauf, dass die Salpetersäure in Dampfform durch die schwefligte Säure in salpetrichte verwandelt wird, während sie selbst dadurch Schwefelsäure wird.

Was über Dampfanwendung gesagt wird, muss nach dem berichtigt werden, was ich darüber sagte.

Wie ungewiss Dumas öfters in seinen Angaben ist, die ihm von Fabrikanten mitgetheilt wurden, die die Wahrheit nicht sagen wollten, zeigt er hier; wenn er sagt, man könne in 24 Stunden 4 Brennungen jede zu 50 Kilograma (89¼ Pfd. bair. Gew.) machen, dann kömmt er auf drei, dann gar auf zwei, lässt also handeln. Allerdings kann man in einer Kammer von 20000 Kubikschuh, wie er angiebt, in 24 Stunden zweimal die obige Portion verbrennen, wenn man Platinkessel zur Entwicklung der Säure nimmt, so dass der Schwefel ganz allein in der Schaale brennt. Jedenfalls müssen diese 2 Brennungen so eingerichtet werden, dass die Lüftungen während des Tages vorgenommen werden. Dem Brennen des Nachts, oder diesem zweimaligen Brennen stehen jedoch manche Hindernisse entgegen, als a) die langsame Verdichtung der Gase der Kammer, welche man um zweimal zu brennen, oft in bedeutender Quantität beim Lüften auslassen muss, b) die dem Menschen angeborne Neigung, des Nachts zu schlafen. Wenn der Brenner den grössten Theil des Nachts allein ist, so ist es wohl häufig der Fall, dass er nicht auf das Brennen acht giebt, den Hitzgrad übersieht u. s. w., wodurch viel Dampf bei den Ventilen oder

n Klappen entweicht; oder wenn nicht Luft einströmen
n, die Wände leiden.

Die Säure täglich von der Kammer abzulassen, setzt eine
s andere Einrichtung voraus, als wir früher dargestellt
en. Jeder Fabrikant wird die Wahl zwischen zwei Me-
len nach gemachten Versuchen, Umständen, Einrichtung
Laboratoriums u. s. w. treffen können. Ich fand die Me-
e, alles Wasser bloss durch Dampf in die Kammer zu
gen, gänzlich unbrauchbar, und glaube nicht, dass sie
lich irgendwo ausgeführt wird. Dumas ist häufig falsch
htet worden.

§. 180. Den Boden der Kammer mit 10 — 12 grädiger
e zu bedecken, ehe man zu brennen anfängt, berichtige
nach dem, was ich unter Artikel Kammerflüssigkeit er-
nt habe.

§. 187. Dumas behauptet, dass bei der Concentration
einige Retorten zerspringen, dieses kann bloss in folgenden
n statt finden; wenn a) das Glas schlecht abgekühlt oder
schlechter Beschaffenheit ist; b) wenn Vorlagen ange-
ht werden, die luftdicht schliessen, oder solche, wo der
f nicht schnell genug Ausweg findet, denn diese sind
verwerflich, wie wir gesehen haben. Wenn eine starke
nung eintritt, muss natürlich die durch die schwere Schwe-
re ohnehin sehr gespannte Retorte springen; c) wenn
Heizung unregelmässig oder zu stark betrieben wird; ich
es sehr selten, dass eine Retorte zersprang. Wenn er
, dass eine Retorte im Durchschnitte nur 5 Destillationen
alte, so muss die Concentration in einer Fabrik nicht im
esten praktisch eingerichtet sein.

XIII.

Ueber die Fabrikation der Schwefelsäure und die dabei sich bildende weisse krystallinische Substanz.

Von Dana.

(Aus Philos. Magaz. and Journ. of science August 1833.)

Einleitung.

Der Verfasser bemerkt in einer Zuschrift an R. Philipps, dass er die in seiner Abhandlung mitgetheilten Beobachtungen im Winter 1831 im Laboratorio des Newton chymical company bei Boston in den Vereinigten Staaten gemacht habe, und unbekannt gewesen sei mit Henry's Analyse der weissen krystallinischen Substanz, welche er zufällig in den Bleikammern jenes Landes fand. Die Analyse, welche er mit der Substanz anstellte auf welche sich das Folgende bezieht, gab ähnliche Resultate als die von Henry erhaltenen. Uebrigens, schliesst er, seien seine Versuche auf die Wirkung gerichtet gewesen, welche die Erzeugung der krystallinischen Substanz in den Bleikammern hervorbringe.

Die in Rede stehende Substanz ist verworren in Nadeln krystallisirt oder in krystallinischen Körnern zusammengehäuft, welche der bei manchen Sublimationen erzeugten gleichen. Auch habe ich sie in flachen vierseitigen Prismen von 1½ Zoll Länge, so wie in 3 — 5 Zoll langen querlaufenden Fasern beobachtet.

1) Löst man sie in wenig Wasser auf, so findet ein lebhaftes Aufbrausen statt und rothe Dämpfe erscheinen beim

treten des Gases aus dem Wasser. Dieselben Erschei-
finden statt, wenn man zur Auflösung viel Wasser an-
, nur sind dann die rothen Dämpfe weniger häufig, das
r wird tief blau, diese Farbe verändert sich in ein grün,
dlich wird das Wasser gelblich. Wird die Auflösung
ystallinischen Substanz mit viel Wasser versetzt, so ver-
det die Farbe da wo die Auflösung statt findet, an der
ungsstelle des festen Körpers und des Wassers dage-
die Farbe blau im Augenblicke wo das Gas von jenem
h entbindet. Die grüngefärbte Auflösung brausst bei
r Verdünnung mit Wasser lebhaft auf, unter Entwick-
n Stickstoffoxyd und wird blaugrün.

Alle diese Erscheinungen finden statt auch wenn der
h in einer Atmosphäre von Wasserstoff, Stickstoff oder
äure angestellt wird, nur sind dann weniger rothe
wahrnehmbar.

Wird die krystallinische Substanz auf Schnee gelegt,
sie denselben sofort tiefblau. Dabei entwickelt sich
s. Sie schmelzt den Schnee und sinkt darin wie heis-
en ein, während die Temperatur sich erniedrigt. Zwi-
+ 30° bis — 16° findet die grösste Verminderung statt
ich beobachtete, bei — 16° scheint keine Einwirkung
finden und die blaue Färbung verschwindet allmählig.

Die Auflösung in Wasser enthält schwellige Säure,
ge Säure (nitrous acid) und Stickstoffoxyd.

Die Substanz löst sich sehr träge in Vitriolöl von
obei einige Luftblasen entweichen. Die Auflösung ent-
petrige Säure, welche durch Sieden nicht vertrieben
kann.

Sie löst sich mit grösserem oder geringerem Aufbrau-
nach der Dichtigkeit des Vitriolöls. Das Aufbrausen
aft wenn die Säure ein spec. Gew. zwischen 1,35 —
t. In Schwefelsäure von 1,60 — 1,70 ist sie schwer
h und dabei findet eine sehr geringe Entwicklung von
gsauren Dämpfen statt; die Auflösung wird blassgelb
petrige Säure (nitrous acid) bei + 60° F. entweicht
s theilweise, wird aber bei Erniedrigung der Tempera-

tur wieder absorbirt. Bei + 35 — 20° F. entweicht
Gas aus der Auflösung, auch ist man durch Concentration
Auflösung nicht im Stande alle salpetrige Säure auszutreib
7) Wird die Substanz in Vitriolöl von 1,060 aufgel
so wird die unmittelbare Zersetzung der salpetrigen Sä
verhindert, der Process geht dann langsam vor sich. Es
ohngefähr 14 Tage erforderlich um alles durch diese Z
setzung entstehende Stickstoffoxyd zu entwickeln und Luftb
sen entbinden sich während dieser ganzen Zeit. Wenn
diese aufhören, so findet man noch salpetrige Säure in
Auflösung und diese kann weder durch Bewegung ausgetr
ben werden, noch wird sie durch schweflige Säure zersetz
8) Wird ein Strom von schwefliger Säure durch
grüngefärbte Auflösung der krystallinischen Substanz gelei
so vergeht die Färbung und die Auflösung wird blassgelb,
bei findet durch die ganze Flüssigkeit ein Aufbrausen st
und was sich entwickelt ist Stickstoffoxyd.

Die Wirkung des Wassers bei der Bildung der schw
ligen Säure ist wie mir scheint niemals ganz richtig gew
digt worden. Es ist hinlänglich bekannt, dass die erwäh
weisse Substanz aus salpetrigsauren Dämpfen und schwefli
Säure nicht anders als bei Gegenwart von Wasser erz
werden kann. Welches ist nun die Wirkung des Was
dabei? Ich vermuthe, dass durch dasselbe rothe salpetri
säure Dämpfe in Salpetersäure und untersalpetrige Säuren z
setzt werden. Die Salpetersäure wird unmittelbar durch
schwefligsaure Gas zersetzt, Schwefelsäure und untersa
trige Säure entstehen, diese verbinden sich mit dem Wa
und bilden die weisse krystallinische Substanz.

Ich erkläre mir die oben angeführten Erscheinungen
einige andere, welche bei der Schwefelsäurefabrikation v
kommen folgendermaasen:

Es ergiebt sich aus Versuch 2, dass das Aufbrau
zum Theil hervorgebracht wird durch Entweichen von salp
trigsauren Dämpfen, zugleich entweicht aber Stickstoffox
welches durch die Zersetzung der untersalpetrigen Säure m
telst des Wassers entwickelt wird. In Vitriolöl wird diese Z

zung entweder verlangsamt oder verhindert, daher erscheinen
, je nach dem Grade der Concentration der Säure, weniger
te Dämpfe und diese fehlen bei Anwendung von concen-
rtem Vitriolöl gänzlich. Im Augenblicke der Auflösung des
en Körpers in Wasser färbt die untersalpetrige Säure das-
lb blau, aber diese Säure wird sogleich in Salpetersäure,
trige Säure und Stickstoffoxyd zersetzt. Da die salpe-
ge Säure gelb ist, verwandelt sie das Blau in Grün und
e lichtere Farbe wird wahrscheinlich noch dunkler ge-
rd durch die Gegenwart des Stickstoffoxyds, da diess
wöhnlich der Fall ist wenn man salpetrige Säure mit Stick-
ffoxydgas sättigt. Die salpetrige Säure aber ist gelb daher
rd die Auflösung endlich, so wie sie vorwaltet, gelblich.

Die Salpetersäure und ein Theil des Stickstoffoxydes wer-
vom Wasser zurückgehalten. Wenn man aus diesem
unde eine neue Bleikammer in Gang bringt oder wenn
es Wasser angewandt wird, wird auf einmal eine grosse
nge dieses zur Oxydation der schwefligen Säure unent-
rlichen Elements absorbirt; es wird als Salpetersäure oder
Stickstoffoxyd aufgenommen. So wie das Wasser der
lkammer schwach sauer wird durch schweflige Säure, so
rd auch ein Theil der salpetrigen Säure von derselben zu-
kgehalten (7) und erleidet keine weitere Zersetzung.
nn dann die Kammer schwefligsaures Gas absorbirt, wirkt
es auf das Stickstoffoxyd und verwandelt es in Stickstoff-
ydul. Sie wirkt ferner auf die Salpetersäure, die gewöhn-
en Zersetzungen treten ein und wir erhalten als Produkte
lpetersäure, salpetrige Säure und Stickstoffoxyd.

Wenn die Dichtigkeit des sauren Wassers in der Blei-
mmer zunimmt, wird weniger schwefelige Säure absorbirt, und
zurückgehaltene salpetrige Säure erleidet keine fernere Ver-
derung. Hieraus erklärt sich die Thatsache sehr leicht, dass
nig Schwefelsäure gewonnen wird, wenn man frisches
sser in die Kammern bringt. Der salpetrigsaure Dampf
rd dann der Kammer entzogen, indem er sich in Salpeter-
re, Stickstoffoxyd und Stickstoffoxydul verändert und theil-
se unverändert zurückgehalten wird. Die weisse krystal-

nutzt, um die Kammerflüssigkeit selbst zu erwärmen
wenn nicht die Temperatur dieser selbst erhöht wird,
das Wärmen der Wände allein zu nichts. Wird aber
Dampf in die Kammer gebracht, so vermindert sich da
dukt an Säure, er wirkt dann wie frisches Wasser und
die salpetrigsauren Dämpfe unwirksam.

Zufolge der oben aufgestellten Ansicht über die B
der Schwefelsäure dürfte keine Salpetersäure in der Ka
flüssigkeit enthalten sein, sie müsste gänzlich durch s
lige Säure zersetzt werden. Demohngeachtet ist es wo
kannt, dass sich Salpetersäure darin findet, und nach
Lussac's Theorie darin finden muss. Diess ist jedo
fällig und kann allemal vermieden werden. Es ist eine
rige Zeit erforderlich um eine vollständige Zersetzung aller
tersäure zu bewirken, man muss nämlich den Process s
fortsetzen bis schweflige Säure in der Kammer beständi
handen ist, und die Kammerflüssigkeit ein nicht mehr
driges spec. Gew. hat. Denn ist das spec. Gew. noc
gering so wird auch die gebildete Salpetersäure nu
schwach sein können, und es kommt darauf an,
schweflige Säure diese schwache Säure zu zersetzen im
ist. Um diess zu versuchen destillirte ich ½ Unze Salpe
¼ Unze Vitriolöl von 1,84 mit ihrem gleichen Volume
ser verdünnt. Die sauren Dämpfe wurden in 2½
Wasser aufgenommen. Das saure Wasser wirkte kräf
Kupfer, ein Strom von schwefliger Säure wurde durc
selbe geleitet, wobei sich einige Luftblasen, wahrsch
Stickstoffoxyd, entwickelten. Als die Flüssigkeit mit sc
ger Säure gesättigt war, wirkte sie nicht mehr auf
Es wurde ein wenig Vitriolöl von 1,84 zugesetzt, dab
lebhaftes Aufbrausen statt, es entband sich schwefligs
und gleich darauf folgten rothe salpetrigsaure Dämpf
Flüssigkeit wurde dabei tiefgelb und griff nunmehr
kräftig an. Die Salpetersäure wurde also in diesem
nicht eher zersetzt als bis das zugesetzte Vitriolöl ein
Wasser entrissen hatte, eine Wirkung welche der Con
tion der Säure gleich ist.

Der Versuch wurde wiederholt, und dabei unverdünnte Schwefelsäure angewandt. Die Dämpfe aus 1 Unze Salpeter und 1½ Unze Vitriolöl von 1,84 wurden in 4 Unzen Wasser aufgenommen und gaben so eine schwach gelb gefärbte Flüssigkeit von 1,036 spec. Gew. Schweflige Säure wurde durchgeleitet und veranlasste ein lebhaftes Aufbrausen, es entwickelte sich Stickstoffoxyd und die gelbe Färbung verschwand. Das Aufbrausen hörte etwa nach 4 Stunden auf. Die Flüssigkeit mit schwefliger Säure gesättigt war, zeigte ein spec. Gew. von 1,060. Der Apparat wurde einige Stunden stehen gelassen und zu wiederholten Malen bei verschiedenen Temperaturen zwischen 32 — 212° F. schweflige Säure durch die Flüssigkeit geleitet. Sie verhielt sich gegen Luft auf dieselbe Weise wie es oben angegeben wurde. Ein Theil der Flüssigkeit mit reiner Salzsäure versetzt, löste sich schnell auf, die Salpetersäure war demnach unzersetzt.

Das bei diesen Versuchen beobachtete Aufbrausen rührt von Zersetzung der salpetrigen Säure her, denn, wenn die Flüssigkeit zum Sieden gebracht wird, entbinden sich rothe salpetrigsaure Dämpfe, und schweflige Säure bringt dann kein Aufbrausen mehr hervor. Es ist bloss Stickstoffoxyd was während des Aufbrausens entweicht, während des Siedens erscheinen keine rothen Dämpfe, wenn man keinen Sauerstoff zutreten lässt. Diese Versuche wurden noch in der Art wiederholt, dass ich den aus dem Salpeter durch Schwefelsäure entwickelten Dampf über eine schwache Auflösung von schwefliger Säure in Wasser leitete. Es fand kein Aufbrausen statt, besser wenn ein Tropfen starker Salpetersäure vom Schnabel der Retorte in die Flüssigkeit fiel. Der salpetrigsaure Dampf wurde schnell von der schwefligsauren Auflösung absorbirt und die ganze durch Dazwischenkunft des Wassers gebildete Salpetersäure blieb unzersetzt.

Es ist klar, dass durch Zusatz von Vitriolöl zu schwacher Salpetersäure in einer Auflösung von schwefliger Säure in Wasser, die Salpetersäure zersetzt werden kann, indem das Vitriolöl die Concentration der Salpetersäure bewirkt. Für den Schwefelsäurefabriken, sie mögen mit unterbrochener

oder ununterbrochener Verbrennung arbeiten, wird abe
petersäure gebildet durch die Wirkung der Kammerflüs
auf die weisse krystallinische Substanz oder auf die ab
schweflige Säure.

Erhöht sich nun das spec. Gew. der Säure, so ha
dieselbe Wirkung als wenn man Vitriolöl zu schwache
petersäure setzte, wenn daher der Process lange genug
gesetzt wird, so kann alle Salpetersäure zerstetzt werde
beste ist dann bloss Schwefel zu brennen, und so
schweflige Säure zu entwickeln. Die Zersetzung der
tersäure scheint vollendet zu sein, wenn die Kammerf
keit von dunkelbrauner Farbe ist, was von der Abs
der schwefligen Säure herrührt. Ich bereitete eine Au
der krystallinischen Substanz in Wasser und leitete
Strom von schwefliger Säure hindurch um die Richtigk
ser Ansicht zu prüfen. Wenn ich die Wirkung der s
ligen Säure so lange fortsetzte bis alles Aufbrausen
war, so wurde die zuerst grüne Flüssigkeit braun un
hielt dann keine Spur von Salpetersäure mehr. Bla
Säure findet sich in den Bleikammern nicht selten. Ic
sie auch tief grün oder dunkel gelb gesehen. Bei einem
Gew. von 1,58 — 1,53 brausten alle diese gefärbten
lebhaft auf. Wird ein Strom schwefliger Säure durc
selben geleitet, so werden sie erst blässer gefärbt, dann
und plötzlich wieder braun; und es finden sich zuletz
Spuren von Salpetersäure mehr darin. Die dunkle Fa
Kammerflüssigkeit hängt demnach offenbar von abs
schwefliger Säure ab. Wenn alle Salpetersäure zerse
zeigt die Kammerflüssigkeit eine braune Farbe, und
Sieden wird die aufgelöste schweflige Säure ausge
und die Flüssigkeit bläut sich.

So lange sich noch Blasen in der Kammerflüssigk
gen, ist die Salpetersäure nicht völlig zersetzt; Far
sonstiges Ansehen sind demnach wichtige Fingerzeige
Fabrikanten in Bezug auf den richtigen Zeitpunkt des
sens der Säure. Eine ruhige blassbraune Farbe zei
richtigen Zeitpunkt an. Wird die Säure aus der Blei

gelassen, wenn dieselbe einige Tage gebrannt hat, so entwickeln sich Ströme von schwefliger Säure beim Sieden derselben, die Salpetersäure ist hier zu schwach, um das von der Kammerflüssigkeit absorbirte schwefligsaure Gas zu zersetzen.

Wenn *W* weisse Farbe, *D* dunkle, *X* Spuren von Salpetersäure und *O* deren Abwesenheit bedeuten, so giebt folgende Uebersicht an, welches Verhältniss ich bei den unter meiner Aufsicht angestellten Versuchen in Bleikammern zwischen Farbe und Beschaffenheit der Säure fand

11mal *W* und *X*
1mal *W* und *O*
10mal *D* und *O*
2mal *D* und *X*

Eine Kammer gab:

7mal *D* und *O*
4mal *W* und *X* (das Produkt dieser Kammer war 2,78 Pfund Säure auf jedes Pfund verbrannten Schwefel,

Eine andere Kammer gab jedesmal *W* und *X*, ihr Produkt war 2,67 Säure auf ein Pfund Schwefel.

XIV.

Versuche über die Benutzung des Pigments der schwarzen Johannisbeere.

Vom B. C. R. Prof. W. A. Lampadius.

Der Strauch der schwarzen Johannisbeere (Ribes nigrum L.) kommt bekanntlich in unsern nördlichen Breiten sehr gut fort und trägt alle Jahre reichliche Früchte. Er kann sehr leicht durch Schnittlinge fortgepflanzt werden und verlangt auch keinen besonders guten Boden. Die Beeren desselben besitzen einen eigenthümlichen Geschmack der sich dem der Muscatellertraube und des Muscatellerobstes einigermaasen nähert aber nicht ganz so angenehm, ja für Manchen widrig ist, wesshalb man den Strauch auch nicht häufig angebaut findet.

Ich habe übrigens gefunden, dass der Stoff welcher den Beeren diesen Geschmack ertheilt, flüchtiger Natur ist, und bei der Destillation mit Wasser an das letzte übergeht, ohne sich jedoch als ätherisches Oel zu zeigen. Er gehört daher unter die flüchtigen Riechstoffe der Vegetabilien, welche man in Weinen und Früchten, Bouquet oder Gewürz zu nennen pflegt. Zu Muss gekocht oder verbacken, verliert sich daher der Geschmack dieser Beeren, und sie können, wie z. B. in England, in Puddings und Torten verspeisst werden. Sie enthalten, vorzüglich in ihrer Schaale, weniger in dem Safte einen rothen *Farbestoff*, welcher bis jetzt nur, wie in Russland und Irland, zum Färben des Branntweins benutzt wurde. Da derselbe sehr concentrirt in der Schaale der Beeren sich findet, so könnte man auch den Saft der letzteren

zuvor auspressen, denselben auf Wein benutzen *), und die getrockneten Schalen als Farbematerial anwenden. Ich habe indessen meine im Folgenden mitzutheilenden Versuche mit den getrockneten Beeren selbst angestellt und ich erhielt aus 100 Gewichtstheilen frischer Beeren 11,2 Proc. getrockneter.

1. *Versuche mit der wässrigen Farbebrühe der schwarzen Johannisbeeren.*

Es wurde ¼ Pfd. der getrockneten gröblich zerstossenen Beeren mit 3 Pfd. Wasser gehörig ausgekocht, und das Decoct durch Leinewand geseihet; der Rückstand nochmals mit halb so vielem Wasser ausgesotten, und nach dem Durchseihen und Auspressen wurden beide Decocte gemengt. Das Decoct war concentrirt undurchsichtig, und wurde zuerst mit mehr Wasser verdünnt, schön kirschroth, enthielt mithin reichlichen Farbestoff. Es verhielt sich gegen verschiedene Reagentien, die entweder bei dem Färben der Zeuge als Mordanzen, oder bei der Zubereitung von Lackfarben als Fällungsmittel können betrachtet werden, folgendermaassen:

1. Kohlensaure Alkalien veränderten die Farbe des Decocts zuerst in violett; dann in schwärzlich grün, ohne Präcipität.

2. Salzsaures Zinn färbte zuerst das Decoct schön lila; nach und nach fiel aus der Brühe ein schöner violetter Lack nieder.

3. Essigsaures Bleioxyd (Bleizucker) praecipitirte das Pigment völlig mit schmalteblauer Farbe.

4. Salzsaures Antimonoxyd erregte einen schönen amethystfarbenen Niederschlag.

5. Salpetersaures Wismuthoxyd einen blaurothen.

6. Durch Essigsäure versetzt, wurde die Farbebrühe höher roth, und gab nun mit Bleizuckerlösung einen hellrothen Lack.

7. Alaunlösung veränderte die Farbe der Brühe in

*) Loudon in seiner *Encyclopädie des Gartenwesens*, Weimar 1823, sagt S. 965 der Uebersetzung: „Die Russen lassen den ausgepressten Saft mit Honig fermentiren, und verstehen auf diese Weise einen starken und geniessbaren Wein daraus zu bereiten.“

höheres Roth und gab sodann mit einfach kohlensauren Alkalien versetzt einen indigblauen Lack.

8. Schwefelsaure Talkerde liess die Farbe der Brühe unverändert. Durch hinzugesetztes einfach kohlensaures Natron fiel ein schwärzlich blauer Präcipitat.

9. Kalkwasser änderte die Farbe in grün um, gab aber kein Präcipitat.

10. Barytwasser erregte einen indigoblauen Niederschlag.

11. Silbersolution änderte die Farbe des Decocts in schön carminroth, ohne jedoch einen Niederschlag zu geben, um.

12. Eben so verhielt sich die Lösung des salzsauren Urans.

13. Die essigsaure Thonerde veränderte die rothe Farbe des Decoctes in dunkel lila, fast indigblau. Es setzte sich kein Niederschlag ab. Durch Versetzung mit einfach kohlensauren Natron erschien ein indigblauer.

14. Schwefelsaures Zinkoxyd änderte die Farbebrühe ohne Niederschlag zu geben in hochroth um. Einfach kohlensaures Natron gab sodann einen lichtindigblauen Präcipitat.

15. Salzsaures Manganoxydul veränderte die Farbebrühe in das Lichtrothe, ein wenig in das Gelblichte spielend. Bei längern Stehen wurde die Farbe der Flüssigkeit schwärzlich blau, liess aber keinen Präcipitat fallen.

16. Salzsaures Eisenoxydul veränderte die Farbe in bläulicht dunkelroth und später in schmutzig blau.

17. Salzsaures Eisenoxyd brachte anfänglich eine schwärzlich dunkelrothe Farbe hervor. Nach 10 Minuten wurde die Brühe ocherfarben ohne einen Niederschlag zu geben.

18. Das salpetersaure Kupferoxyd reagirte dunkelbraunroth. Nach einiger Zeit fiel ein schöner blauer Lack nieder.

19. Arseniksaures Kali veränderte die Farbe der Brühe in hoch kirschroth.

20. Salpetersaures Nickeloxyd reagirte licht kirschroth, gab nach einigen Minuten einen schön blauen Präcipitat der aber bei längerem Stehen schwarz wurde.

21. Kohlensaures Nickelammoniak gab einen dunkel grünlichblauen Niederschlag.

22. Kohlensaures Kobaltammoniak erregte ein schwärzlich blaues Präcipitat.

23. Salpeter-, Salz- und Schwefelsäure änderten die dunkelrothe Farbe der Brühe in lichtroth um.

24. Da ich bei dem Versuche 4 gefunden hatte, dass das Antimonoxyd sich leicht mit dem Pigmente der in Untersuchung stehenden Farbebrühe verbinde, und auch frühere Versuche (s. meinen *Grundriss der technischen Chemie.* Freiberg 1815. S. 306) mich belehrt hatten, dass die Pflanzenpigmente überhaupt leicht durch die Antimonauflösung in Salzsäure gefällt werden, so wünschte ich das Verhalten solcher Antimonsolutionen, welche nicht durch das Wasser allein schon zerlegt werden, in Hinsicht ihrer Wirkung auf die Pflanzenpigmente kennen zu lernen. Ich bereite mir daher das weinsteinsaure Antimonoxydkali (Tartarus emeticus der Pharmaceuten) auf eine am wenigsten kostspielige Weise, deren sich auch chemische Fabriken bedienen könnten, um für Färber und Farbenbereiter ein solches Salz darzustellen. Es werden nämlich 3 Unzen gut abgeröstetes und fein gepülvertes Schwefelantimon (Antimonium crudum) mit 6 Unzen gemeinem weissen ebenfalls gepülvertem Weinstein gemengt, und mit 8 Pfd. Wasser eine halbe Stunde lang im Sieden erhalten. Das Decoct wurde zuletzt mit 1 Loth thierischer Kohle versetzt, noch einmal aufgekocht und filtrirt. Die so erhaltene klare blassweingelbe Flüssigkeit gab mir eingedampft und krystallisirt 6 Unzen 3 Drachmen des verlangten Salzes von ganz blassgelber Farbe in schönen Krystallen. Die Lösung dieses Salzes im Wasser gab nun mit der Farbebrühe der schwarzen Johannisbeeren eine schöne veilchenblaue Reagirung, und aus der anfänglich klar bleibenden Flüssigkeit *fiel nach einigen Stunden Stehen ein violblauer Lack* nieder, woraus sich ergab, dass auch die Anziehung des Pigmentes durch das Antimonoxyd statt findet, wenn die Fällung des letztern nicht durch Wasser unterstützt wird.

25. Da es vermöge bestehender Erfahrungen bekannt ist dass das weinsaure Antimonoxyd durch Salpeter-, Schwefel- und Salzsäure so zerlegt wird, dass aus dessen Lösung durch

der vorhergehenden Versuche nebst
rungen über die Färbung und Farben-
durch das Pigment der schwarzen
Johannisbeere.

alten diese Beeren vorzüglich in der Schale
Pigment in hinreichender Menge, um sich
zu empfehlen.
igment ist in Wasser und in absolutem Al-
löslich.
ehrere chemische Agenzien wird dieses Pig-
Nüancen von Blau und Roth, auch in das
rze sich verziehend umgeändert.
indet sich zum Theil ungeändert, mehren-
geröthet oder gebläuet mit solchen Mineral-
Färberei als Mordanzen, oder bei der Lack-
s Fällungsmittel angewendet werden.
Beständigkeit dieses Pigments anbetrifft, so habe
die von mir auf den Filtris gesammleten Lack-
auch die gefärbten Papiere auf welchen sie
n, im Sonnenlichte während einiger Tage
. Gefärbtes seidenes Band und andere ge-
n verschossen ebenfalls nicht. Chlor und
erstörten die Farbe gleich, aber nur sehr
ie Entfärbung durch schwefelichtsaures Gas.
mithin zu hoffen, dass dieses Pigment theils
nit den Brühen anderer Farbestoffe versetzt,
ngen bei dem *Färben*, und bei der Zube-
und *Saftfarben* finden werde, und um in die-
fig einige Erfahrungen im Kleinen zu sammeln,
ärbungen der Seide, Wolle, Baumwolle, der
es Holzes im Kleinen unternommen, so wie
n Lack- und Saftfarben bereitet. Ich lege
rathenen Proben gefärbter Zeuge, und der
rben zur Ansicht und Beurtheilung für den
dieses Journales bei, indem ich bemerke,
n Zeuge, wären sie im Grossen durch die
chickten Färbers, welcher in Hinsicht auf

Vorbereitung, wiederholtes Färben und Schönen so wie die Anwendung der Temperatur mehr Sorgfalt verw hätte, wohl zum Theil noch satter und angenehmer von würden ausgefallen sein. Jedoch befinden sich unter den liegenden Proben mehrere, welche Aufmerksamkeit zu dienen scheinen. Sie sind sämmtlich auf einerlei Weis handelt worden. Ich legte nämlich die zu färbenden proben in die Auflösung der bei jeder Probe zu nenn Salze, liess sie darin eine halbe Stunde liegen, drückt aus und zog sie dann durch die lauwarme Farbebrühe der Stärke, wie ich sie oben unter I. angegeben habe. gefärbten Proben wurden dann mit kaltem Wasser ausg schen, getrocknet und geplattet. Die Lackfarben wurden das Fällungsmittel präcipitirt, ausgesüsst, getrocknet und gerieben. Die Saftfarben wurden so bereitet, dass ich Decoct mit einer Beize stimmte, mit etwas Gummiwasser setzte und bis zur Extraktconsistenz eindampfte.

Die beiliegenden Proben sind folgende:

N. 1. Seidenes Band in einer Lösung von 1 Th. sauren Antimonkali in 8 Th. Wasser gebeizt und ge Farbe violblau.

N. 2. Baumwollenes Zeug in einer Lösung von essigsaurem Thon und 10 Th. Wasser gebeitzt und ge Farbe licht röthlich blau.

N. 3. Seidenes Band durch salzsaures Zinnoxydu beizt und gefärbt. Farbe bläulich roth.

N. 4. Seidenzeug durch essigsaure Thonerde g und gefärbt. Violett.

N. 5. Seidenes Band durch basisch essigsaures Ble beizt und gefärbt. Lichtblau.

N. 6. Seidenes Band durch salzsaures Zinnoxyd ge und gefärbt. Roth ans scharlachrothe gränzend.

N. 7. Baumwollenes Zeug mit salzsauren Zinnoxy beizt und gefärbt. Rosenroth.

N. 8. Baumwollenes Zeug mit Bleizuckersolution g und gefärbt. Blau etwas ins Violette spielend.

N. 9. Seidenes und baumwollenes Zeug und Wo

in essigsaurem Bleioxyd (Bleizucker) gebeizt und gefärbt. Die erstern beiden licht violblau; das Wollgarn etwas röthlicher.

N. 10. Seidenband in einer Lösung von 1 Th. salpetersaurem Silber und 20 Th. Wasser nebst einigen Tropfen Salpetersäure gebeizt und gefärbt. Fast schön scharlachroth.

N. 11. Leinenes Band in der Lösung N. 1. gebeitzt, gefärbt, und sodann durch dünne Salpetersäure gezogen. Roth.

N. 12. Wollenes Garn, wie das leinene Band N. 11. behandelt. Licht scharlachroth.

N. 13. Holzspan in salzsaurem Zinnoxyd gebeizt und gefärbt. Licht bräunlich roth.

N. 14. Blauer Bleilack, durch Bleizuckerlösung gefällt.

N. 15. Rother Antimonlack durch salzsaures Antimonoxyd (Butyr. Antim.) gefällt.

N. 16. Rothes Filtrum, vom Filtriren des mit weinsauren Antimonkali versetzten Farbedecoctes.

N. 17. Drei aufgestrichene Saftfarbenproben, nämlich carmoisin mit sauren essigsaurem Bleioxyd; roth mit Zinnoxydsolution, und höher roth mit Zinnoxydsolution. *)

Nachträgliche Bemerkung.

Um in Erfahrung zu bringen, wie sich der Saft der schwarzen Johannisbeeren zur Weinbereitung eignet, habe ich 1 Pfd. desselben mit 1 Pfd. Stärkzucker am 2. Aug. zur Gährung angestellt. Die Gährung geht bei der jetzigen kühlen Witterung sehr langsam vor sich. Ich werde nach Ablauf einiger Monate sowohl den Ausfall dieses Gährungsversuches, als auch die ökonomischen Resultate der Zubereitung von 6 Eimer Stärkzuckerweinen in diesem Journale mittheilen.

*) Ich darf versichern, dass mehrere der mir vom Herrn B. C. B. Lampadius übersandten Proben namentlich aber No. 10. 12. und 14. von ausgezeichneter Schönheit sind. D. H.

XV.

Anleitung zur Verfertigung eines genauen und sehr empfindlichen Instruments zur Prüfung des Alkoholgehaltes in Mischungen aus Wasser und Alkohol nach Volumenprocenten.

Die folgende Anleitung ist von Hrn. Strecker in Buchners Repertor. f. d. Pharmacie Bd. XLV. 196 gegeben worden, und dürfte, wo es auf grössere Genauigkeit ankommt, gewiss Aufmerksamkeit verdienen, wenn auch der Gebrauch des neuen Alkoholimeters etwas weniger einfach als der der gewöhnlichen Spindeln erscheint.

Dem wichtigen Bedürfnisse ein Instrument zu besitzen, welches richtig anzeigt wie viel Theile reinen Alkohols dem Raume nach in 100 Th. einer aus Alkohol und Wasser bestehenden Flüssigkeit enthalten sind, hat Hr. Prof. Tralles durch die Construction seines Alkoholimeters, und insbesondere durch die genauen Versuche zu Ausmittelung des einem jeden einzelnen Grade seines Alkoholimeters entsprechenden spec. Gew. der zu prüfenden Flüssigkeiten abgeholfen.

Die Tabelle I. bezeichnet in den beiden ersten Spalten die Eigenschwere von Mischungen aus Alkohol und Wasser den Tralles'schen Procenten gegenüber, in der dritten Spalte die Unterschiede des spec. Gew. von je zwei neben einander liegenden Graden und in der vierten die Summe dieser Unterschiede vom absoluten Alkohol abwärts, bis auf jeden einzelnen Grad.

Der Unterschied des spec. Gew. zwischen zwei neben einander liegenden Graden zeigt uns zugleich das Verhältniss

s erforderlichen Abstandes dieser Grade von einander, oder
t andern Worten: wir folgern daraus die Grösse des Ab-
ndes einzelner Grade im Verhältnisse zum ganzen Raume,
elcher zwischen den beiden Punkten liegt, bis zu denen das
strument eintaucht, wenn es entweder in absoluten Alkohol
er in destillirtes Wasser von 60° F. eingesenkt wird.

Das Alkoholimeter von Tralles hat indess für den prak-
schen Gebrauch noch einige Unbequemlichkeiten und ent-
richt demnach noch nicht gänzlich allen Anforderungen.

Unter jenen bemerkt man insbesondere den zu geringen
bstand der einzelnen Grade von einander auf der Scale und
e bei Abhülfe dieser Unbequemlichkeit mittelst einer länge-
n Spindel vermehrte Zerbrechlichkeit des Instrumentes, so
ie den Umstand, dass man bei sehr langer Spindel jedesmal
ne ansehnliche Menge der zu prüfenden Flüssigkeit zum
Vägen gebraucht.

Auf eine leichtere Weise kann man den Alkoholgehalt
lcher Flüssigkeiten durch Ermittelung ihrer Eigenschwere
rüfen, aber der hierzu erforderliche Apparat muss gleichfalls
it grosser Genauigkeit gefertigt und die Wage, deren man
ch dazu bedient, muss gut gearbeitet und sehr empfindlich
in, wesshalb derlei Vorrichtungen weder portativ sind, noch
ch zum Aufstellen in den gewöhnlichen Werkstätten der
ranntweinbrenner und Destillateurs eignen.

Ein Auskunftsmittel für die Zwecke dieser Gewerbe so-
ohl, als auch, um beim Handel mit Branntwein den innern
Verth desselben stets genau und richtig zu erkennen, soll
as Alkoholimeter geben, dessen Verfertigung und Beschrei-
ung für diese Abhandlung zum Gegenstande dient.

Dieses Instrument besteht aus einem kleinem hohlen Kör-
er von Metall, kegelförmig oder cylindrisch von Gestalt und
ollkommen dicht zusammenlöthet, damit beim Einsinken in
ne Flüssigkeit nichts davon in den innern hohlen Raum ein-
ringen könne.

Am untern Theile dieses Schwimmers befindet sich ein
äkchen angelöthet, an welches kleine Gewichte angehängt
erden sollen, um den Schwimmer in der Flüssigkeit nieder-

sinken zu machen bis zu dem Punkte, welcher an einem kleinen Drahte angedeutet ist, der aus dem obern Boden des Schwimmers hervorragt.

Dieser Drath mit seinem Normalpunkte vertritt die Stelle der Scala und anstatt mehrerer darauf angedeuteter Grade dient die verschiedene Schwere der unten anzuhängenden Gewichte für die Bezeichnung des Alkoholgehaltes der zu prüfenden Flüssigkeit nach Procenten des Volumens.

Bei der Verfertigung des Schwimmers muss man Sorge tragen, dass dessen absolutes Gewicht etwas geringer sei, als das der entsprechenden Menge Alkohol, dessen Raum er beim Einsinken einnimmt, damit es noch eines kleinen unten anzuhängenden Gewichtes bedürfe, um das Niedersinken bis zum Normalpunkte in absolutem Alkohol, bei einer Temperatur von 60° F. = 12⅘° R. zu bewerkstelligen.

Hat man auf diese Weise die Schwere des Gewichtes ermittelt, welches für die eigenthümliche Bezeichnung der Dichtigkeit des absoluten Alkohols entsprechend ist, so senkt man mit Hülfe eines zweiten angehängten Gewichtes das Instrument bis zum Normalpunkte in reines destillirtes Wasser von der nämlichen Temperatur ein.

Das absolute Gewicht des zweiten Anhanges, welchen wir zum Unterschiede mit *W*, so wie den ersteren mit *A*, bezeichnen wollen, giebt uns den Fundamental-Abstand zu erkennen für die hundert Grade, in welche der Unterschied des Alkoholgehaltes zwischen destillirtem Wasser und absolutem Alkohol eingetheilt werden soll, die Regel für die Bestimmung des Gewichtes für jeden einzelnen Grad geht aus nachfolgender Erklärung hervor.

Herr Prof. Tralles fand die Eigenschwere des absoluten Alkohols bei 60° F. = 7939, die des reinen destillirten Wassers = 10000 gerechnet; bei der Construction seines Alkoholimeters jedoch nahm er die Eigenschwere des destillirten Wasser nur zu 9991 an, vermuthlich, um eine Verschiedenheit der Temperatur zu compensiren, welche wegen höherer Wärmegrade bei Verfertigung des Richter'schen

koholimeters Behufs der Uebereinstimmung beider Instrumente in Rechnung genommen werden musste.

Der Fundamental-Abstand der beiden entgegengesetzten nkte, auf dem Tralles'schen Instrumente entspricht demch einem Unterschiede in der specifischen Dichtigkeit von 52 Theilen, destillirtes Wasser = 9991 gleich grosser eile genommen.

Da wir nun zugleich aus der fortschreitenden Verschieheit der specifischen Dichtigkeit sämmtlicher Mischungsverltnisse, welche die Tralles'schen Grade bezeichnen, den assstab erkennen, nach welchem Herr Prof. Tralles in ebereinstimmung mit diessfallsigen genauen Versuchen den erth seiner einzelnen Grade feststellte, so können wir mit verlässigkeit uns des nämlichen Mittels bedienen, aus dem esammtgewichte des Anhanges *W* das absolute Gewicht rch Rechnung zu finden, welches wir für jeden einzelnen ralles'schen Grad unserm Instrumente anhängen müssen.

Zu diesem Behufe theilen wir das absolute Gewicht von *W* in 2052 gleich grosse Theile und hängen für jeden einelnen Grad nach Tralles so viele dieser Theilchen an unser strument, als der Unterschied der Dichtigkeit mit dem vorerigen Grade beträgt.

Es versteht sich jedoch von selbst, dass die Theilung des ewichtes *W* in so viele kleine Theile, so wie das Anhänen der bezeichneten Anzahl einzelner Theilchen an das räometer nicht buchstäblich bewerkstelligt werden solle, sonern dass man vielmehr diesen Ausdruck nur als eine Erklänng der Rechnungsformel anzusehen habe, deren man sich edient, um den Werth eines jeden einzelnen Tralles'schen rocentes dem absoluten Gewichte nach durch verhältnissmässige Theilung des absoluten Gewichtes von *W* richtig zu bestimmen.

Diese Rechnungsformel heisst demnach:

Wie sich 2052 zu der Summe der Unterschiede des pec. Gew. zwischen irgend einem Tralles'schen Grade und bsolutem Alkohol verhält, so verhält sich auch das Gesammtewicht von *W* zu demjenigen Theile davon, welcher dem

bezeichneten Tralles'schen Grade entspricht. Nennen wir die Differenz der Eigenschwere, von welcher hier geredet wurde, D, das gesuchte absolute Gewicht für den angenommenen Grad aber x, so entsteht die Formel:

$$2052 : D = W : x$$

Zu Erläuterung für den Gebrauch dieser Formel diene hier eine Aufgabe:

Es soll die dem sechszigsten Procente entsprechende Schwere eines Anhängegewichtes ermittelt werden, das absolute Gewicht von W ist $= 100$ Gran, die Differenz der Eigenschwere zwischen dem sechszigsten und hundertsten Grade $= 1187$; hieraus entsteht das geometrische Verhältniss:

$$2052 : 1187 = 100 : x$$

$$x = \frac{1187 \times 100}{2052} = 57{,}85$$

Aus der Substitution der Verhältnisszahl 1187 für den Werth von D in obiger Aufgabe erkennen wir den Zweck der in der vierten Spalte der Tabelle I. aufgestellten Reihe der entsprechenden Verhältnisszahlen für die einzelnen Tralles'schen Grade und auf die hier gezeigte Weise findet man für jeden Schwimmer die Grösse der entsprechenden Anhängegewichte für alle einzelnen Grade.

Noch leichter aber erlangen wir diesen Zweck durch die Benutzung der Tabelle II, in welcher sich die Grösse der Anhängegewichte für sämmtliche Tralles'schen Grade vorfindet, wenn das absolute Gewicht von $W = 100$ angenommen wird. So wie sich nämlich das eingebildete Gewicht von W ($= 100$) zu dem wirklichen Gewichte von W verhält, so verhält sich auch die in der zweiten Spalte der Tabelle II, den Tralles'schen Graden gegenüber befindliche Verhältnisszahl zu der absoluten Schwere des Anhängegewichtes für diesen Grad.

Trägt z. B. der Schwimmer ein Anhängegewicht W von 55 Gran absoluter Schwere und soll gefunden werden, welches absolute Gewicht als Anhang für den achtzigsten Tralles'schen Grad entsprechend sei, so formirt man mit Zuziehung der diesem Grade in der Tabelle II. gegenüberstehenden Verhältnisszahl 33,72 die geometrische Proportion, wie folgt:

$$100 : 55 = 33{,}72 : x$$

$$x = \frac{55 \times 33{,}72}{100} = 18{,}55.$$

Es müssen daher 18,55 Gran als absolutes Gewicht für den Anhang betrachtet werden, welcher in Weingeist von 80° Tralles den Schwimmer bis zum Normalpunkte einsenken soll.

Auf gleiche Weise findet man das entsprechende Gewicht eines jeden Anhanges für jeden einzelnen Tralles'schen Grad, indem man die dem letzteren gegenüberstehende Verhältnisszahl mit dem effectiven absoluten Gewichte von *W* multiplicirt und die Decimalstellen abschneidet.

Das absolute Gewicht des Anhanges *A* kann man dem absoluten Gewichte eines jeden der Anhänge für die einzelnen Tralles'schen Grade hinzufügen, damit man nicht nöthig habe, je zwei Gewichte dem Schwimmer anzuhängen, wodurch der Fall eintreten könnte, dass derselbe in eine schiefe Lage käme und hiernächst seine Bewegung durch Reibung an den Seitenwänden des Probeglases aufgehalten würde.

Einer Schwierigkeit muss ich noch gedenken, welche bei Verfertigung solcher Wagen belästigen könnte, es ist der Mangel an vollkommen absolutem Alkohol, Behufs der Bestimmung der Fundamental-Abstände zwischen diesem und destillirtem Wasser und der hieraus hervorgehenden Ermittelung des richtigen absoluten Gewichtes für den Anhang *W*, aus welchem die absoluten Gewichte für alle übrigen Anhänge gefolgert werden müssen.

Liegt es nicht in der Absicht, die Anhängegewichte bis zu der Stärke des absoluten Alkohols zu erhalten, sondern z. B. nur bis zum 90sten Tralles'schen Procente, als einem der höchsten Grade des verkäuflichen höchst rectificirten Weingeistes, oder hätte man überhaupt keinen absoluten Alkohol zur Hand, um sich seiner zur Bestimmung des absoluten Gewichtes von *A* zu bedienen, sondern nur Weingeist von 90° Stärke, so senkt man den Schwimmer in solchen Weingeist ein, dessen specifische Dichtigkeit man = 8332 befunden hat; das angewendete Anhängegewicht *A* bezeichnet für diesen Fall den 90sten Tralles'schen Grad.

Um nun die sämmtlichen unterhalb dieser Stärke liegenden Tralles'schen Grade in die absolute Schwere des gleichfalls ermittelten Anhängegewichtes *W* richtig einzutheilen, sucht man die Summen der Differenzen in der specifischen Dichtigkeit zwischen dem 90sten Proc. und destillirtem Wasser, indem man die dem 90sten Grade gegenüberstehende Summe der oberhalb desselben liegenden Differenzen mit 393 von der Summe sämmtlicher Differenzen = 2052 abzieht, sie beträgt 1659.

Die eben genannte Zahl theilt man nun auf die nämliche Weise in ihre einzelnen Raten, wie dieses für die Zahl 2052 vorgeschrieben war, indem man den Werth für die unterhalb befindlichen Grade und die denselben entsprechende Schwere für die Anhängegewichte aus den in der dritten Spalte der Tabelle I. bezeichneten Verhältnisszahlen entnimmt.

Will man zu Erleichterung der hierbei vorkommenden Berechnungen sich der Tabelle II. bedienen, um in Uebereinstimmung mit den für ihren Gebrauch gegebenen Vorschriften den Werth für sämmtliche unter einem gewissen, z. B. dem 90sten Proc. liegenden Anhängegewichte zu ermitteln, so ist es zuvörderst nothwendig, das eigentliche Gewicht für *W* zu suchen, indem man aus dem gefundenen Unterschied zwischen absolutem Alkohol und Wasser schliesst, da für letzteres Verhältniss die Tabelle II. formirt worden ist.

Diess bewerkstelligt man dadurch, dass man zu dem Anhange *W*, welcher die Summe der Differenzen der Eigenschwere zwischen dem 90sten Proc. und Wasser bezeichnet, noch die Summe der Differenzen zwischen dem 100sten u. 90sten Grade in Rechnung hinzufügt, woraus man die Uebereinstimmung mit sämmtlichen in der Tabelle II. aufgestellten Verhältnisszahlen erlangt. Wäre z. B. das Anhängegewicht für *W*, aus der Summe der Differenzen zwischen dem 90sten Procente und 0 bestehend, = 60 Gran, so würde man die absolute Schwere von *W* zwischen 100 Procent und 0 finden durch die Formirung der geometrischen Proportionen:

$$1659 : 2052 = 60 : x$$

$$x = \frac{2052 \times 60}{1659} = 74{,}21$$

Der ebengenannte Werth von x bezeichnet nun die Verhältnisszahl, deren man sich bedienen muss, um bei dem Gebrauche der Tabelle II. die absolute Schwere der Anhängegewichte für die unterhalb dem 90sten liegenden Grade zu finden, eben so, als ob man absoluten Alkohol angewendet hätte, um jene hier durch Rechnung gefundene Schwere von W versuchsweise zu ermitteln.

Wäre man dagegen in dem Falle, vom 90sten Proc. an aufwärts für die übrigen Tralles'schen Grade die verminderte Schwere der dem Instrumente anzuhängenden Gewichte ermitteln zu sollen, so dürfte man nur von dem absoluten Gewichte des Anhanges für den 90sten Grad 393 Gewichtstheile hinwegnehmen, deren $2052 = W$ sind, um das Fundamentalgewicht für den absoluten Alkohol zu haben.

Zu diesem Behufe vermindert man die absolute Schwere des Anhanges A um eben so viel, als man die des Anhanges W nach der zuletzt gegebenen Vorschrift vermehrt hat, um letztere aus dem Verhältnisse zum 90sten in dasjenige zum 100sten Tralles'schen Proc. zu versetzen, dieses würde in dem oben angeführten Beispiele 14,21 Gran an Gewicht betragen. Nun theilt man die Summe des für W gefundenen Gewichtes für sämmtliche unter A belegenen Grade nach den am gehörigen Orte bestimmten Regeln mit Hülfe der durch die Tab. II. gegebenen Erleichterungen.

So wie man aus der Eigenschwere geistiger Mischungen und des Wassers auf die Unterschiede der absoluten Schwere der Anhängegewichte schliesst für die Tralles'schen Procente, eben so kann man auch Anhängegewichte verfertigen für die Bezeichnung der Grade aller übrigen Gattungen von Aräometern im Verhältniss zur specifischen Dichtigkeit der Flüssigkeiten, welche mit jenen Graden übereinstimmt und das Instrument, dessen ich mich als eines verbesserten Aequivalentes für den Tralles'schen Alkoholimeter bediene, kann mittelst anderer Anhängegewichte dem System eines jeden andern Aräometers angepasst werden.

Tabelle I.

zu Vergleichung der Tralles'schen Volumen-Procente mit der Eigenschwere von Mischungen aus Alkohol und Wasser.

Proc. nach Trall.	Eigenschwere.	Differenz.	Summe d. Differenz.	Proc. nach Trall.	Eigenschwere.	Differenz.	Summe d. Differenz.
100	7939			64	9036	23	1097
99	7988	49	49	63	9059	23	1120
98	8034	45	96	62	9082	23	1143
97	8077	43	138	61	9104	22	1165
96	8118	41	179	60	9126	22	1187
95	8157	39	218	59	9148	22	1209
94	8194	37	255	58	9170	22	1231
93	8230	36	291	57	9192	22	1253
92	8265	35	326	56	9213	21	1274
91	8299	34	360	55	9234	21	1295
90	8332	33	393	54	9254	20	1315
89	8365	33	426	53	9275	20	1336
88	8397	32	458	52	9295	20	1356
87	8428	31	489	51	9315	20	1376
86	8458	30	519	50	9335	20	1396
85	8488	30	549	49	9354	19	1415
84	8518	30	579	48	9373	19	1434
83	8547	29	608	47	9391	18	1452
82	8575	28	636	46	9409	18	1470
81	8603	28	664	45	9427	18	1488
80	8631	28	692	44	9444	17	1505
79	8658	27	719	43	9461	17	1522
78	8685	27	746	42	9478	17	1539
77	8712	27	773	41	9494	16	1555
76	8739	27	800	40	9510	16	1571
75	8765	26	826	39	9526	16	1587
74	8791	26	852	38	9541	15	1602
73	8817	26	878	37	9556	15	1617
72	8842	25	903	36	9570	14	1631
71	8867	25	928	35	9583	13	1644
70	8892	25	953	34	9596	13	1657
69	8917	25	978	33	9609	13	1670
68	8941	24	1002	32	9622	13	1683
67	8965	24	1026	31	9634	12	1695
66	8989	24	1050	30	9646	12	1707
65	9013	24	1074	29	9657	11	1718

Proc. nach Trall.	Eigenschwere.	Differenz.	Summe d. Differenz.	Proc. nach Trall.	Eigenschwere.	Differenz.	Summe d. Differenz.
28	9668	11	1729	13	9823	11	1884
27	9679	11	1740	12	9834	11	1895
26	9689	10	1750	11	9845	11	1906
25	9700	11	1761	10	9857	12	1918
24	9710	10	1771	9	9869	12	1930
23	9720	10	1781	8	9881	12	1942
22	9731	11	1792	7	9892	12	1954
21	9741	10	1802	6	9906	13	1967
20	9751	10	1812	5	9919	13	1980
19	9761	10	1822	4	9933	14	1994
18	9771	10	1832	3	9947	14	2008
17	9781	10	1842	2	9961	14	2022
16	9791	10	1852	1	9976	15	2037
15	9802	11	1863	0	9991	15	2052
14	9812	10	1873				

Tabelle II.

über die absolute Schwere der einzelnen entsprechenden Anhängegewichte für sämmtliche einzelne Tralles'schen Volumen-Procente, wenn das absolute Gewicht von *W* (die Differenz der Anhängegewichte für absoluten Alkohol und destillirtes Wasser) = 100 angenommen wird.

Tral. Proc.	Schwere des Anhangs.	Tral. Proc.	Schwere des Anhangs.	Tral. Proc.	Schwere des Anhangs.	Tral. Proc.	Schwere des Anhangs.
100	0	74	41,52	48	69,88	22	87,33
99	2,39	73	42,79	47	70,76	21	87,81
98	4,63	72	44,01	46	71,64	20	88,30
97	6,73	71	45,22	45	72,51	19	88,79
96	8,72	70	46,44	44	73,34	18	89,28
95	10,62	69	47,66	43	73,17	17	89,77
94	12,43	68	48,83	42	75,00	16	90,25
93	14,18	67	50,00	41	75,78	15	90,79
92	15,89	66	51,17	40	76,56	14	91,28
91	17,54	65	52,34	39	77,34	13	91,81
90	19,15	64	53,46	38	78,07	12	92,35
89	20,76	63	54,58	37	78,80	11	92,89
88	22,32	62	55,70	36	79,48	10	93,47
87	23,83	61	56,77	35	80,11	9	94,05
86	25,29	60	57,85	34	80,75	8	94,64
85	26,75	59	58,92	33	81,38	7	95,22
84	28,22	58	59,99	32	82,02	6	95,85
83	29,63	57	61,06	31	82,60	5	96,49
82	30,99	56	62,08	30	83,18	4	97,17
81	32,36	55	63,11	29	83,72	3	97,85
80	33,72	54	64,08	28	84,26	2	98,53
79	35,04	53	65,12	27	84,79	1	99,27
78	36,35	52	66,08	26	85,28	0	100,00
77	37,67	51	67,05	25	85,82		
76	38,99	50	68,03	24	86,31		
75	40,25	49	68,96	23	86,79		

XVI.

Verschiedene Bemerkungen über die technisch-chemische Prüfung der Biere.

Vom B. C. R. Prof. W. A. Lampadius.

Während meiner hiesigen Anstellung als technischer Chemiker hatte ich öfters amtliche Aufträge verschiedene Arten der Biere, über deren Beschaffenheit zum Theil Klage geführt worden war, zu untersuchen. Bei diesen Untersuchungen habe ich in Hinsicht auf die bei denselben anzuwendenden Handgriffe und Apparate verschiedene Erfahrungen gesammelt, deren Mittheilung allen denjenigen, welche sich mit solchen Prüfungen beschäftigen, hoffentlich willkommen sein dürfte.

Bei der technisch-chemischen Prüfung der Biere ist vorzüglich zu berücksichtigen: a) *der Grad der reinigen Stärke;* b) *der Gehalt an nährenden Bestandtheilen;* c) *der Gehalt an kohlensaurem Gase;* d) *der Stand der Gährungsperiode;* e) *die Reinheit in Hinsicht auf fremdartige Zuschläge* und f) *die Varietät des zu untersuchenden Bieres.*

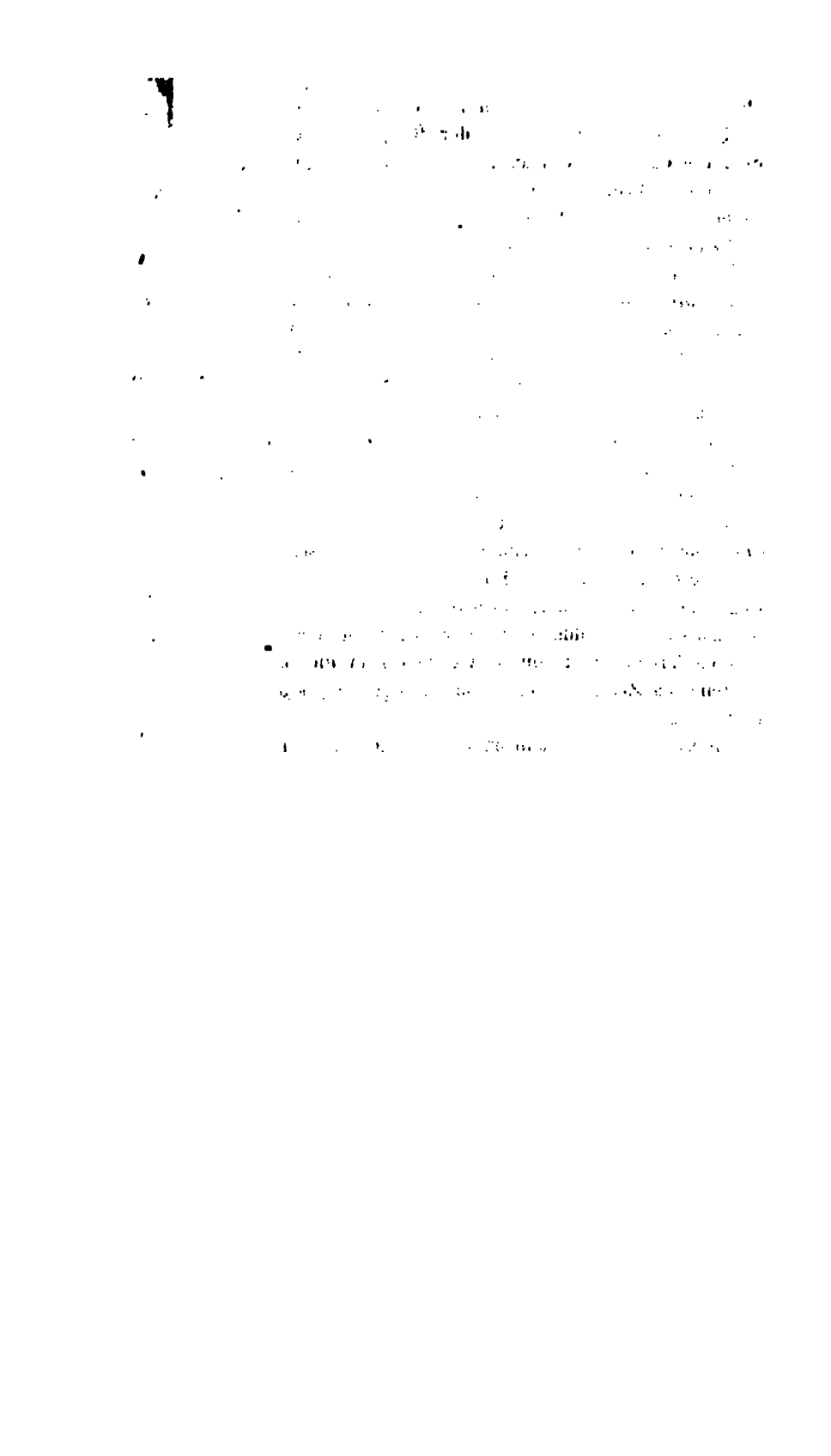
1. Von dem Gebrauche der Bierwagen.

Es ist in Sachsen an mehreren Orten noch sehr gewöhnlich die Güte eines Bieres vermittelst der Bierwage von Stoppani zu bestimmen, und man nimmt dann an, dass ein Bier um so besser sei, je schwerer es sich nach dieser Wage zeige. Wie unsicher aber der Gebrauch dieses Instruments bei dem nicht aufgekochten Biere ist, ergiebt sich aus folgendem: Ein junges Bier, welches noch mehr an durch die Gährung in Alkohol umzuändernden Bestandtheilen und weniger Kohlensäure als älteres enthält, wird immer specifisch schwe-

rer sein als völlig abgegohrenes und in Flaschen aufbewahrtes Bier; ferner wird ein bei der Gährung nicht richtig behandeltes Bier mehr wiegen als ein anderes, welches bei derselben Menge von angewendetem Malz gut gegohren hat. Ist ein Bier trübe durch feine Hefentheilchen und enthält es schon umgeschlagen Essigsäure, so wird es, obgleich schlechter, dennoch schwerer sein. Vermöge der Art des Malzes und des Malzens und der Behandlung bei der Gährung, enthält ein Bier oft mehr Alkohol und dennoch eben so viel nährende Stoffe als ein anderes weniger geistreiches. Daher wog das Kitzinger Bier (s. Tabelle A.) nur $4\frac{1}{2}$ Grad und das gewöhnliche Freiberger Braunbier 6 Grad, und dennoch gehört das erste zu den starken Bieren und letzteres ist nur ein Mittelbier. Will man daher die Biere in Hinsicht auf das durch aufgelöste Stoffe erzeugte grössere Gewicht entweder mit Stoppani's Wage prüfen oder genau ihr spec. Gew. bestimmen, so muss man die Biere aufkochen und wieder bis zu 10° — 12° R. abgekühlt wiegen, oder noch besser vermöge des weiter unten anzugebenden Destillationsapparates *genau die Hälfte* eines gegebenen Maasses abdestilliren, und nun das abgekühlte Residuum wiegen. Da es indessen noch sicherere Methoden giebt, sowohl den das Bier leichter machenden Alkohol, den Gehalt an Kohlensäure und den Gehalt an Extrakt zu bestimmen, so sollte die Bierwage nur als *Würzwage* von Personen, denen die Aufsicht über das Brauwesen anvertraut ist, gebraucht werden. Man kann mittelst derselben den Grad festsetzen, welchen eine abgekühlte Würze vor dem Stellen verfassungsmässig wiegen soll, und man wird dann finden, ob der Brauer die richtige Quantität eines guten Malzes genommen hat. So wird z. B. hier in Freiberg verlangt, dass 9 Scheffel gutes nicht zu sehr ausgewachsenes Malz auf 6 Fass Bier, (1 Fass = 420 Dresdner Kannen) nebst 13 — 14 Pfd. guten Hopfen genommen werden, und bei diesen Verhältnissen wiegt die bis zu 10° R. abgekühlte Würze 8° Stoppani. Dass hiebei die Güte und Art der Gerste und die richtige Behandlung bei dem Malzen berücksichtigt werden müssen, leuchtet ein. Auf jeden Fall deutet

Nr. 5 Tage altes oberhefiges Braunbier vom Fasse.
Ahrt wurde, und welche schwächer als es die
versiegelten Flaschen aufbewahrt.

№	halt an säure	Gehalt an Hefen.	Gehalt an fremdartigen Theilen.	Classification jeder Biersorte.
1.	0	0	D. Destillat schmeckte ein wenig nach Wacholderb.	Mittelbier der Classe III; wegen seines Gehaltes an Kohlensäure von ziemlich angenehmem Geschmack.
2.	0	Spur.	Ebenso.	Wie Nr. 1. jedoch wegen seines noch geringen Gehaltes an Kohlensäure von schaalem Geschmack.
3.	ur.	0,120 Procent.	0	Mittelbier sich dem Dünnbiere nähernd, wegen des Mangels an hinreichender Kohlensäure sehr matt von Geschmack. An der niedern Gränze von Classe III.
4	vache ur.	0	0	Wie das Vorige, nur wegen des grössern Gehaltes an Kohlensäure trinkbarer.
5.	vache ur.	0,141 Procent.	0	Wie das Vorige, nur wegen des geringen Gehaltes an Kohlensäure und der in demselben fein zertheilten Hefe unangenehm u. fade zum Trinken.
6.	0	0	Verriethet was Leim.	Etwas besseres Mittelbier der Classe III. Der klebrige Geschmack desselben liess die Klärung mit Thierleim vermuthen.
7.	,7	Spur.	0	Umgeschlagenes hefenhaltiges Mittelbier der Classe III. sich der Classe IV. nähernd, von unangenehm säuerlich fadem Geschmack.
8.	,9	Der Bodensatz in 100 0,320.	0	Wie das Vorige, jedoch hatten sich die Hefen zu Boden gesetzt, und es schmeckte etwas kräftiger nach Kohlensäure.
9.	vache ur.	0	0	Vortreffliches weinigtes und nahrhaftes Bier der Classe II. sich der Classe I. nähernd, von ausgezeichnet kräftigen und gewürzhaftem Geschmack.



in zu geringes Gewicht der Würze an, dass entweder zu iel Wasser oder leichte Gerste oder überwachsenes Malz welches in demselben Volumen weniger wiegt) angewendet urden.

2. *Von der Bestimmung des Alkoholgehaltes der Biere.*

Der Alkoholgehalt der Biere kann nur durch die sorgtigste Destillation in Verbindung mit der Berücksichtigung r Art des zu wiegenden Destillats genau bestimmt werden. ı wende bei dieser Prüfung gewöhnlich 10 par. Kubz. Bier assen Gewicht zugleich mit bestimmt wird, an. Man kann ch etwa 10 Unzen zugleich gemessenes Bier nehmen. Dat bei der Destillation nichts verloren gehe, und man bei rselben genau *die Zeit* in welcher man die Destillation *beıdigen soll,* bestimmen könne, bediene ich mich eines beıders zu dieser und der Weindestillation vorgerichteten Aprats. An die Retorte passt genau eine zweifach tubulirte rlage. Der obere Tubus dient zum Einsetzen eines getimmten Glasrohres, durch welches etwa zufällig entweiende Dämpfe in ein zweites Vorlagegefäss geleitet werden nnen. Bei guter Abkühlung der ersten Vorlage habe ich lessen nie Destillat in der zweiten erhalten, und es dient e Tubulirung mehr mit zur Ableitung der eingeschlossenen d aus dem Biere entweichenden Luft. Sie ist nur Vorchtsmaassregel bei etwa zufällig zu stark gegebener Feuerng oder unterlassener Abkühlung. Letztere wird am sicheren durch einen Tropfapparat, durch welchen man die mit nem Stück leinenen Zeuge umschlagene Vorlage stets kühl hält, bewerkstelligt.

An den unteren Tubus, gerade im mittlern untern Theile r Vorlage befindlich, passt genau eingeschliffen und *über* n Tubus greifend ein gläsernes cylindrisches Maass mit ei- r Skala, welches den Inhalt des Cylinders nach par. Ckz. 10 Ckz. haltend) und Hunderttheilen desselben angiebt. Die orlage ruhet so auf einem hölzernen, in einer runden Wanne tehenden Dreifusse, dass das gläserne Maass senkrecht unter

der Vorlage stehen kann. Die kleine Wanne dient zur Aufnahme des Kühlwassers. Auf diese Weise fällt das Destillat tropfenweise aus der Vorlage in das Messgefäss, und so bald dieses den Inhalt von nahe an 5 Ckz. zeigt, unterbricht man sogleich die Destillation, und die noch wenigen fallenden Tropfen machen die 5 Ckz., also die Hälfte des Abzudestillirenden, voll. *) Bei einiger Uebung erlernt man leicht das richtige Zutreffen, durch welches man sich weitere Berechnungen erspart, indem man nur den im Destillat gefundenen Alkoholgehalt auf die Hälfte als Alkoholgehalt des Bieres zurückführen darf. Die Fehler, welche sich bei dieser Destillationsmethode vermöge hängenbleibender Tropfen oder sonst einfinden können, sind für eine technisch-chemische Prüfung unbedeutend und werden höchstens in die zweite Decimalstelle des Bruches fallen. Nun hat man aber seine Aufmerksamkeit ferner auf die Beschaffenheit des übergegangenen Alkohol haltenden Wassers, welches nach der Art des Bieres von 2 bis 16 Proc. Alkohol enthalten kann, zu richten. Zuerst kann man durch Geruch und Geschmack untersuchen, ob sich in demselben Spuren von flüchtigen in das Bier nicht gehörenden Stoffen, als von Wermuth, Beifuss, Schafgarbe, wilden Rossmarin u. dergl. entdecken lassen. Vorzüglich aber hat man nachzusehen, ob das Destillat neben dem Alkohol Essigsäure enthalte, welches sich dadurch zu erkennen gibt, dass das zuvor bis etwa zu 70° erhitzte Destillat die Lackmustinktur mehr oder weniger stark röthet. Die Erhitzung ist darum nöthig damit nicht etwa die Röthung durch Kohlensäure, welche sich bei der kühl gehaltenen Destillation in den fallenden Tropfen könnte verbunden haben, hervorgebracht werden möchte. Findet sich nun Essigsäure, welche das spec. Gew. der Flüssigkeit etwas vermehren würde, also ist entweder die Destillation unter Hinzufügung von et

*) Es sind dergleichen Apparate bei Hrn. Christian Hoy in Dresden nach Bestellung zu erhalten. So eben lasse ich an einen kupfernen verzinnten Kühlapparat, bestehend aus einer einem kleinen Kühlfasse befestigten tubulirten Kühlscheibe ve fertigen.

200 Gran Aetzkalk zu wiederholen, oder das erste Destillat nochmals über Aetzkalk abzuziehen. Es würde zwar bei der ersten Destillation eines Bieres darum rathsam sein, Aetzkalk zuzuschlagen, weil dadurch das Schäumen bei derselben vermindert würde; da man aber ohne diesen Zusatz sogleich erfahren kann, ob wirklich Essigsäure *) sich in dem Biere findet, und ein Uebersteigen in der Retorte durch allmählige Erhitzung zu vermeiden steht, so habe ich die Mühe zweier Destillationen in nöthigen Fällen vorgezogen. Wie nun übrigens der Alkoholgehalt im Wasser gefunden wird, ist hinlänglich bekannt.

3. *Von der Bestimmung des Extraktgehaltes der Biere.*

Die nach der Abdampfung der Biere zurückbleibenden Bestandtheile pflegt man gewöhnlich als nahrhafte Substanzen derselben zu betrachten, und sie sind es auch grösstentheils. Süsse oder süssliche Biere enthalten noch nicht vergohrenen Malzzucker, dem Stärkzucker ähnlich; alle aber, und das ist der vorwaltende Bestandtheil der Bierextrakte, Pflanzenschleim, welcher durch essigsaures Blei gefällt wird. Stärkemehl habe ich in keinem der oft von mir in dieser Hinsicht untersuchten Biere gefunden, und keine Spur von Bläuung durch Jodinsolution wahrgenommen. Kleber oder Gluten finden sich nur als fein zertheilte Hefe in trüben Bieren. Solche muss man daher vor dem Eindampfen etwa 10 Minuten lang aufsieden lassen; dann flockt sich das Bier, und die Hefe kann abfiltrirt werden. Dass die Bierextrakte auch die löslichen Bestandtheile des Hopfens enthalten, versteht sich, und es kann der Grad der Bitterkeit derselben den Hopfengehalt des Biers mit andeuten helfen. Unter den Bestandtheilen der Bierextrakte habe ich noch der freien Phosphorsäure und des darin aufgelösten phosphorsauren Kalks und Talks, als nicht nährend, Erwähnung zu thun. Man hat unter denselben auch hie und

*) Bei dem Grade der Verdünnung in welchem sich Essigsäure und Alkohol im Biere befinden, scheint bei der Destillation keine Bildung von Essigäther statt zu finden.

da eines braunen Extraktivstoffes Erwähnung gethan. Da aber die aus Luftmalz bereiteten Weissbiere mehr ein blasshonig-gelbes; die aus Darrmalz gebraueten aber ein dunkelbraunes Extrakt liefern, so glaube ich, dass die Färbung von dem halbverkohlten Bestandtheilen des Malzes, dem gebrannten Zucker ähnlich, abhängt. Die freie Phosphorsäure findet man leicht in dem Bierextrakt, wenn alle Essigsäure und Kohlensäure längst verjagt sind, durch Röthung des Lackmus und andere Reagentien; auch zieht sie der absolute Alkohol aus dem trockenen Bierextrakte aus. *) Daher ist es falsch, wenn einige Chemiker desshalb weil ein aufgekochtes Bier das Lackmus röthete, sogleich auf einen Gehalt desselben an Essigsäure geschlossen haben. Indessen beträgt die Menge der Phosphorsäure und phosphorsauren Salze im trockenen Bierextrakte noch nicht 4 Proc. und ist das Uebrige grösstentheils für Nahrungsstoff zu halten.

Die Eindampfung der Biere selbst auf tarirten gläsernen Schalen, muss nun aber, so einfach das Geschäft auch ist, mit der grössten Sorgfalt betrieben werden, sonst verbleibt entweder zu viel Wasser im Extrakt oder es wird brenzlich. Daher unternehme ich nur den ersten Theil der Eindampfung im Sandbade und sobald die Flüssigkeit ein wenig dicklich wird, vollende ich sie mittelst der Wasserdämpfe. Kleine hölzerne Fässchen in deren obere Oeffnung die Schalen passen, und unter welche die Wasserdämpfe aus einem kleinen Dampfkessel mittelst eines Rohres ein- und durch ein anderes abziehen, entsprechen dem Zwecke. Nur zuerst wenn keine Gewichtsverminderung mehr statt findet, ist der Process zu unterbrechen. Das Extrakt erscheint dann abgekühlt trokken, zerreiblich und auf dem Bruche glasglänzend. So getrocknet ist das in der Tabelle *B.* verzeichnete Gewicht der Extrakte zu verstehen. Nach einigen Stunden fangen dieselben schon wieder feucht zu werden an.

*) Haben starke Biere lange in ausgepichten Fässern gelegen, so findet sich in dem Alkohol eine Spur von Harz.

4. *Bestimmung des Gehaltes der Biere an Kohlensäure.*

Die Kohlensäure als Produkt der weinigen Gährung der ere gehört zwar nicht zu den wesentlichen Bestandtheilen selben, und starke gut abgegohrene Biere, wie die meisten nischen und baierischen, welche sich Monate lang auf Fäs- halten, zeigen nicht moussirend, nur einen geringen Ge- an kohlensaurem Gase. Die Mittel- und Dünnbiere hin- n schmecken wegen ihres geringen Alkoholgehaltes ohne ensäure matt und fade, auch gehen sie ohne einen solchen t in die saure Gährung über. Man füllt sie daher, ehe Hihrung ganz vollendet ist, auf verschlossene Flaschen, etzt sie auch wohl bei dem Auffüllen mit ein wenig Zuk- Sirup oder wirft einige Rosinen in die zu füllende Fla- , um sie dadurch reicher an Kohlensäure zu machen. man durch starkes Schütteln die Kohlensäure aus einem hen Biere grösstentheils geschieden, so schmeckt es wie- schal. Hie und da werden jedoch auch starke moussi- de Biere absichtlich bereitet. Sind dergleichen Biere nun llig weinklar, so kann ihr Gehalt an Kohlensäure eben so enig als der Genuss der kohlensauren Mineralwässer für den erdauungsprocess nachtheilig sein. Das Gegentheil findet bei üben noch Hefen haltenden Bieren statt. Bei dem Genuss erselben setzt sich der Gährungsprocess noch in den Ver- auungswerkzeugen fort.

Wegen des starken Schäumens, in welches die meisten iere bei ihrer Erhitzung gerathen, und welches nicht allein urch ihren Gehalt an Kohlensäure, sondern auch durch ihre hleimige Beschaffenheit erregt wird, ist die Bestimmung ih- s Gehaltes an Kohlensäure mit einigen Unbequemlichkeiten rbunden. Bei der technisch-chemischen Prüfung der Biere nn man sich des Gasenthindungsapparates, welchen ich in einem *Handbuche zur chemischen Analyse der Mineral- rper* beschrieben und abgebildet habe, bedienen. Man muss bei das Sperrungswasser der Wanne mit so viel Schwefel- ure versetzen, dass dasselbe den Geschmack eines starken einessigs hat. Dieser Handgriff gewährt einen doppelten

Vortheil. Er verhindert erstlich, dass von dem Sperrwasse Kohlensäure aufgenommen wird, und zweitens zersetzt sich der bei dem Kochen mit übergehende höchst feine Schaum etwas schneller. Demohngeachtet muss man, um genau messen zu können, den Inhalt des Messgefässes mehrere Stunden lang stehen lassen, welches nun auch, da das Sperrwasse Schwefelsäure enthält, ohne Verlust an kohlensaurem Gas durch Absorbtion geschehen kann. Will man noch genauer operiren, so verbindet man das Gasentbindungsgefäss mit drei Flaschen des Woulf'schen Apparates. In der ersten Flasche lässt man das Gas durch dünnes schwefelsaures Wasser gehen. Die beiden folgenden Flaschen erhalten die hinreichende Menge Barytwasser, und geben beim Eintreten des Gases kohlensauren Baryt, welcher abfiltrirt und entwässert die Menge der Kohlensäure angiebt. Nimmt man eine *sehr geräumige* Enthindungsretorte aus welcher kein Schaum mit übergehen kann, so lässt sich die Flasche No. 1. des Woulf'schen Apparats entbehren. Auf keine Weise darf der Bierschaum mit dem Barytwasser in Verbindung treten, weil auch selbst aus gekochtes Bier mit dem Barytwasser einen Niederschlag giebt. In der Tabelle *A.* ist der Gehalt an Kohlensäure in Maass procenten angegeben, wobei ich noch zu bemerken habe, dass das kohlensaure Gas der Biere zuvor mit Barytwasser behandelt wurde, um den Gehalt desselben an Atmosphärgase, welcher gewöhnlich 1 bis 2 Proc. beträgt, abzurechnen.

5. Absonderung des Hefengehaltes der Biere.

Die Trübe mehrerer Biere wird, wie schon oben bemerkt wurde, durch fein in demselben schwimmende Hefentheile veranlasst. Diese gehen durch das Filtrum und sind erst durch eine Kochung der Biere abzusondern, und auf tarirten Filtra zu sammeln. Zuweilen findet man indessen auch abfiltrirbare Hefen in sonst klaren Bieren; auch habe ich einige ganz klare Biere in Untersuchung gehabt; welche bei dem Kochen eine geringe Menge Hefen fallen liessen. Waren diese Hefentheilchen nun in Kohlensäure oder im Alkohol aufgelöst oder nur bis zur völligen Kläre fein zertheilt?

6. *Bestimmung des Gehaltes der Biere an Essigsäure.*

In den meisten Fällen muss man sich bei der Prüfung er Biere damit begnügen, dass man eine geringere oder stärere Spur von Essigsäure in ihnen gefunden angiebt, und nur enn diese Säure in grösserer Menge vorhanden ist, lohnt sich der Mühe dieselbe quantitativ zu bestimmen. Zur chern Auffindung der Essigsäure dient folgendes Verfahren. lan destillirt von einer Quantität Bier, (z. B. von 10 Unzen) ş ab. Das Destillat, vorausgesetzt es reagirt sauer, sättigt an mit Kali, dampft die neutrale Flüssigkeit bis auf ein Weniges ein; versetzt sie mit einigen Tropfen nicht rauchener Schwefelsäure, und hält über die Abdampfschale einen it Aetzamoniak angefeuchteten Stab. Die entstehenden Nel verrathen das Vorhandensein der Essigsäure.

Die Quantität der Essigsäure wird man durch die Quantität einer Base, z. B. Natron, welche das Destillat zur Sättigung bedarf, immer am besten bestimmen.

7. *Die Auffindung fremdartiger Bestandtheile der Biere betreffende Bemerkungen.*

Bekanntlich giebt es der Mittel, durch welche man die Biere zum Theil zu verbessern gedenkt, zum Theil sie wissentlich verfälschen will, so viele, dass eine specielle Durchgehung derselben, eine umständlichere Bearbeitung als sie in diesen Bemerkungen gegeben werden kann, erfordern würde. Ich muss daher die Leser ersuchen mit folgenden Andeutungen vorlieb zu nehmen.

1) Um Hopfen zu ersparen, setzt man der Würze rothe Enzianwurzel, Bitterklee, Schafgarbe, Tausendgüldenkraut, Karlobenediktenkraut, Quasienholz, Wermuth, Beifuss auch wohl geringe Dosen Aloe zu.

2) Um einen gewürzhaften oder süsslichen Geschmack der Biere hervorzubringen, giebt man ihnen spanischen Hopfen, Majoran, Paradieskörner, Koriander, Wacholderbeeren, Süssholz und Lackritzensaft, auch wohl gestossenes Burgunderharz. Diese Zuschläge sind nun zwar nicht als Gifte zu

betrachten, sondern zum Theil selbst der Verdauung zuträglich; indessen müssen sie immer als den Bieren fremdartige Bestandtheile betrachtet und aufgesucht werden.

3) Betäubend, offenbar schädlich und in der Absicht, das Bier berauschender zu machen, werden angewendet: die Ignatiusbohnen, der wilde Rossmarin, die Kokkelskörner, die weiße Niesswurz und, wie einige behaupten, auch wohl Opium.

Der Gehalt, welchen die Biere durch alle solche vegetabilische Zuschläge erhalten, ist schwerlich anders als durch den Geschmack und Geruch der Biere selbst oder ihres Destillats und des dabei verbleibenden Residuums ausfindig zu machen, wozu vorzüglich Kenntnisse in der Materia medica gehören, und sich nur wenig durch Anwendung chemischer Reagentien ausüben lässt.

4) Als Klärungsmittel der nicht richtig vergohrenen Biere, werden Fischleim, Decoct von Kälberfüssen u. dergl. hie und da angewendet. Ein solcher Zuschlag verräth sich durch die klebrige Beschaffenheit eines so behandelten Bieres. (Bei dieser Gelegenheit will ich bemerken, dass noch nicht geronnene abgerahmte Milch das sicherste Klärungsmittel für faule Biere ist. Man gebe einem sächsischen Eimer = 40 Kannen $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Kannen solcher Milch und schüttele sie mit dem Bier im Fasse gut durch einander. In 24 Stunden ist sodann die Sedimentirung und Klärung erfolgt.)

5) Mehrere Brauer wollen ein saures umgeschlagenes Bier dadurch verbessern, dass sie es mit Kreide oder gesiebenen Kalkstein versetzen. Ein solches Bier wird natürlich den leicht löslichen essigsauren Kalk enthalten, welcher Kalkgehalt leicht durch kleesaures Ammoniak zu entdecken ist. Es giebt kein Mittel ein sauer gewordenes Bier wieder herzustellen; denn, nimmt man ihm auch durch unerlaubte Neutralisirung die Säure, so bleibt es dennoch geistlos.

Dasselbe gilt von der Pottasche, welche man auch in der Absicht das Bier moussirender zu machen, in die Fässer werfen soll. Bei viel eines solchen Versatzes wird die Bräunung des Curcumapapieres denselben verrathen. Wäre aber gerade so viel Pottasche, als zur Neutralisation eines Bie-

nöthig ist, zugesetzt, so müsste man das Bierextrakt einäschern um zu sehen ob diese Asche mehr Kali als die Spur, welche jedes Bierextrakt bei der Einäscherung zeigt, enthalte.

6) Kaum glaublich sollen auch wohl Schenkwirthe dem Biere um es schäumender zu machen, Seife zusetzen. Seife wird zum Theil schon durch des Bieres Bestandtheile zerlegt. Wäre eine solche aber zum Theil noch unzersetzt wirklich im Biere gelöst, so wird man sie finden, wenn das bis etwa auf $^1/_4$ eingedampfte Bier mit etwas Salzsäure versetzt, ein Fetthäutchen zu erkennen giebt.

7) Ein Zuschlag von Zucker vor der Gährung oder ein Zusatz von reinem Weingeist nach der Gährung sind als wirkliche Besserungsmittel der Biere zu betrachten. Wenn der Gehalt eines Biers an Alkohol vergleichungsweise gegen dessen Gehalt an Extrakt sehr gross ist, so kann man einen Zusatz von Alkohol vermuthen.

8. *Aufstellung der Resultate nach unternommener Prüfung der Biere.*

Wenn nun bei etwa entstandenen Beschwerden über die Beschaffenheit eines Bieres die technisch-chemische Prüfung vollendet ist, so soll ein Gutachten: ob dasselbe unter die schlechten oder guten Biere zu zählen sei? abgegeben werden. Dazu ist irgend ein Anhalten nöthig, da der Begriff von der Güte eines Bieres an verschiedenen Orten sehr abweichend ist, und wenn man zu Goslar die weinsäuerliche Gose als ein vortreffliches Bier lobt, so wird man dieses Getränk in Baiern und Böhmen nicht trinkbar halten.

Zum ersten Anhalten hat man daher allerdings die Landesgesetze, nach welchen verfassungsmässig gebrauet werden soll, zu nehmen. Es schreibt z. B. die Brauverordnung in Sachsen vor, es soll ein Scheffel Gerste vermalzt auf 2 Tonnen Bier, jede Tonne zu 108 Kannen Dresd. d. i. zu 432 Pfd. Wasser genommen werden. Wenn nun der Scheffel Gerste

im Durchschnitt 130 Pfd. wiegt, so würde dieses auf 100 Gewichtstheile Gerste 332,32 Wasser betragen. Würde ganz nach dieser Vorschrift verfahren, so würde man eine Würze von 9 — 10° Stoppani, und ein Bier von 2,8 — 3,0 Prc. Alkohol mit gegen 5 Prc. Extraktgehalt bekommen. In der Regel aber wird nach dem *Maasse* des gedörrten Malzes das Verhältniss des Wassers genommen, und 9 bis 10 Scheffel Malz auf 6 Fass Bier, das Fass zu 420 Kannen oder 840 Pfd. Wasser gerechnet. Hat man bei diesem Verhältniss die Gerste bei dem Malzen nicht zu stark auswachsen lassen und so das Volumen des Malzes nicht zu sehr vermehrt, so erhält man wie schon weiter oben erwähnt wurde, eine Würze von 8° Stoppani Gewicht und ein Bier von 2,5 Prc. Alkoholgehalt mit 4,5 Prc. Extrakt. Eigentlich sollte durchaus das Malz nach dem Gewichte verwendet werden, wodurch auch der unerlaubte Vortheil, dessen sich die Brauer durch das Ueberwachsen der Gerste verschaffen können, wegfiele.

Ein zweites Anhalten bei der Beurtheilung der Biere kann nun die Classification derselben vermöge ihrer weingeistigen Stärke und ihres Gehaltes an Nahrungsstoffen geben.

Ich stelle zu diesem Behufe 4 Classen Bier auf, nämlich:

Cl. I. Doppelbiere u. Ale mit	Alkohol 6 bis 8 Prc.	Extrakt 6 bis 8 Prc.
Cl. II Starke Biere — — —	3 — 6 —	— 4 — 6 —
Cl. III Mittelbiere — — —	1,5 — 3 —	— 2 — 4 —
Cl. IV. Dünnbiere — — —	0,8 - 1,5 —	— 1 — 2 —

Dass man bei dieser Aufstellung nur noch die verschiedenen Varietäten der Biere zu berücksichtigen hat, versteht sich von selbst. So wird z. B. die Braunschweiger Mumme in Rücksicht auf ihre nährenden Bestandtheile noch höher als Cl. I. und wegen ihres Alkoholgehaltes in Cl. II. gehören.

Beiliegende Tabellen enthalten die Resultate der Prüfungen von 9 Biersorten und zeigen die Art, wie ich diese Resultate anzuordnen pflege. Die Biere von N. 3. bis mit N. 8. wurden in Sachsen gebrauet und mit Recht einer fehlerhaften

Beschaffenheit beschuldigt. Ich bin nicht befugt die Brauorte derselben zu nennen, zumal auch bei den hier mitgetheilten allgemeinen Bemerkungen nichts darauf ankommt. Es sollten diese Biere wenigstens die Güte der Freiberger Mittelbiere N. 1. u. 2. haben, blieben aber noch gegen diese zurück. Alle Biere von N. 1. bis 8. erreichten bei Weitem die Güte des hierschen Bieres nicht.

XVII.

Chemische Untersuchung mehrerer Biere.

Vom Dr. WACKENRODER, Professor zu Jena.

In KASTNER's Archiv für Chemie und Meteorologie B. I. H. 3. p. 356 ff. (1830), findet sich eine gedrängte Mittheilung der Untersuchung einiger hiesigen Biere, deren Untersuchung mir von der Sanitäts-Polizei übertragen wurde. Da diese Mittheilung nicht ganz unberücksichtigt geblieben ist, so dürfte es nicht unangemessen sein, wenn ich jetzt etwas ausführlichere Angaben über jene Untersuchungen, welche durch neuere vermehrt worden sind, auch in diesem Journale, zu machen mir erlaube. Das specielle Interesse dieser Untersuchungen kann vielleicht dadurch ein allgemeines werden, dass man sieht, wie die Mischung der bei uns bereiteten Biere innerhalb gewisser Grenzen sich gleich bleibt, und worauf bei polizeilich-chemischen Untersuchungen der Biere vornämlich zu achten ist. Daher glaube ich auch die wahrgenommenen gemeinschaftlichen Eigenschaften der Biere nicht übergehen zu dürfen, zumal, da eben aus der Nichtbekanntschaft mit denselben die grundlose Verdächtigung eines der untersuchten Biere hervorging, wodurch dann diese Untersuchungen zunächst veranlasst wurden.

Die untersuchten Biere waren sämmtlich mit Darrmalz bereitete braune Biere. Sie waren hell und klar, und nur eins derselben, das lichtenhainer Bier, war von suspendirtem Ferment ein wenig trübe und klärte sich erst nach längerem

stehen auf. Dieses Trübesein ist eine Eigenthümlichkeit dieses Bieres, die keine fehlerhafte Beschaffenheit desselben anzeigt. Beim Erhitzen bis zum Kochen trübten sich sämmtliche Biere, indem ein Theil des aufgelösten Fermentes gerann und in weissen fadenartigen Flocken ausgesondert wurde. Dieser gerinnbare Theil der stickstoffhaltigen Substanz kann aber als vegetabilischer Eiweissstoff angesehen werden, der in Auflösung bleibende aber als Gliadin.

Der Geruch der Biere war der bekannte. Nach der Menge des angewendeten Hopfens, des Weingeistes, der Kohlensäure und auch der Essigsäure, welche in keinem Biere fehlt, zeigte derselbe sich etwas abweichend. Ueber den Geschmack der Biere ist dasselbe zu bemerken. Durch das Zusammenwirken des Weingeistes, des aromatisch-bittern, etwas narkotischen Princips des Hopfens, des Malzzuckers, der Kohlensäure, der Essigsäure und der Aepfelsäure in den Bieren, wie auch des phosphorsauren Kalis wird der Geschmack der Biere hervorgebracht und nach dem quantitativen Verhältnisse der einzelnen Bestandtheile modificirt.

Das specifische Gewicht wurde nur bei einigen Bieren ausgemittelt, und zwar ergab sich dasselbe beim lichtenhainer Biere zu 1,0098, beim sogen. erlanger Biere von Jena zu 1,0179, beim jenaer Stadt-Doppelbiere zu 1,0215. Aus dem grösseren specifischen Gewichte der Biere kann man wohl auf einen grösseren Gehalt derselben an extractiven Theilen des Malzes schliessen; da dieser aber für sich noch nicht die Güte der Biere bestimmt, und ein geringeres specif. Gew. derselben recht wohl mit einem grösseren Gehalte an Weingeist bestehen kann: so hat das spec. Gew. der Biere hauptsächlich nur eine specielle Beziehung.

Die untersuchten Biere gehörten zwar nicht zu den eigentlichen Lagerbieren; jedoch hatten sie einige Zeit auf Klärfässern gelegen. Ihr Schäumen beim Ausgiessen zeigte einen verschiedenen Gehalt an Kohlensäure, deren genauere quantitative Bestimmung indessen für unsere dermaligen Untersuchungen von keiner Erheblichkeit erschien.

Qualitative Untersuchung der Biere.

Die Biere zeigten sowohl vor, als nach dem Aufkochen und Filtriren eine saure, hauptsächlich von einer nicht flüchtigen vegatabilischen Säure abhängige, Reaction in etwas abweichendem Grade.

Aetzkali und kohlensaures Natron bewirkten erst nach längerem Stehen eine geringe Trübung, als Zeichen, dass der Gehalt an phosphorsaurem Kalk in den Bieren nicht bedeutend war.

Aetzammoniak gab dagegen augenblicklich einen weissen, flockigen Niederschlag, welcher später krystallinisch wurde. Die dadurch angezeigte Gegenwart von phosphorsaurer Talkerde wurde durch kohlensaures Ammoniak bestätigt, durch welches Reagens erst allmälig die Bildung eines krystallinischen Absatzes aus den Bieren bewirkt wurde.

Phosphorsaures Natron brachte für sich wenig oder gar keine Veränderung in den Bieren hervor; auf Zusatz von Ammoniak entstand aber sogleich ein reichlicher, krystallinischer Niederschlag.

Oxalsaures Kali erregte nur starke Trübungen. Da in einem der Biere selbst nur höchst unbedeutende Trübungen entstanden, so wird es nicht unwahrscheinlich, dass der Kalk in den Bieren hauptsächlich nur von den zum Brauen angewendeten Wasser herrühre.

Chlorbaryum brachte zwar in den meisten Bieren Trübungen und geringe Niederschläge hervor; allein eins der Biere, zu dessen Bereitung ein von Gips sehr reines Quellwasser benutzt wird, wurde nur höchst wenig dadurch getrübt.

Essigsaures Bleioxyd bewirkte starke, weisse, in Salpetersäure bis auf eine geringe Trübung leicht auflösliche Niederschläge.

Salpetersaures Silberoxyd erregte weisse, sehr bald braun werdende, in Salpetersäure nicht völlig, in Ammoniak aber leicht und vollständig auflösliche Niederschläge.

Salpetersaures Quecksilberoxydul gab weisse, voluminöse,

au werdende Niederschläge, welche von Salpetersäure nur
m grössten Theile aufgenommen wurden.

Einfach-Chlorquecksilber verursachte weisse, flockige
iederschläge in Folge der in den Bieren aufgelösten stick-
offhaltigen Materie.

Anderthalb-Chloreisen brachte keine Trübung in den
ieren hervor; dagegen bewirkte essigsaures Eisenoxyd volu-
inöse, bräunliche, in Aetzkali leicht und vollkommen auf-
ösliche Niederschläge.

Einfach-Chlorzinn, so wie auch schwefelsaures Kupfer-
xyd erregten nur geringe Trübungen.

Die Mineralsäuren verursachten keine Veränderungen in
en völlig klaren Bieren, woraus hervorgeht; dass die in
enselben enthaltene stickstoffhaltige Materie nicht alle Ei-
genschaften des Eiweissstoffs besitzt.

Galläpfelauszug bewirkte sowohl in den frischen, als auch
n den aufgekochten und filtrirten Bieren weisse, flockige
Niederschläge.

Alkohol, in hinreichender Menge hinzugefügt, brachte
weisse Trübungen und Fällungen hervor.

In Wasser aufgelöstes Jod zeigte durchaus kein Amy-
um an.

Die starken, weissen Niederschläge durch Kalkwasser
ösen sich in grösseren Mengen der Biere völlig wieder auf.

Diese sich gleich bleibenden Reactionen der Biere deu-
en auf eine Gleichheit der Mischung; so dass der Unter-
chied der Biere vornämlich in dem quantitativen Verhältnisse
hrer Bestandtheile zu suchen ist. Bei polizeilich-chemischen
Untersuchungen sind ausserdem noch andere Versuche anzu-
tellen, welche indessen hier keine Erwähnung bedürfen,

Quantitative Analyse der Biere.

I. Die genaue Ausmittelung der Menge des Weingeistes
n den Bieren schien nach häufigen Wiederholungen dadurch
ollkommen erreicht, dass ungefähr 250 Grm. Bier in einer
nghalsigen Retorte einer langsamen Destillation unterworfen
urden. Die Vorlage war mittelst eines Korkes genau an-

gepasst, und durch Kalthalten derselben wurde jeder namhafte Verlust von Weingeist vermieden. Wegen des starken Aufschäumens der Biere bei der ersten Einwirkung der Wärme musste viel Vorsicht angewendet werden; auch wurde die Destillation durch den, in die Retorte gelegten Platindraht regelmässig gemacht. Wenn nicht ganz ein Drittel des Bieres abdestillirt wurde, so zeigte sich das Destillat weder sauer, noch von unangenehmen fuseligem Geruch; dagegen aber enthielt das Destillat freie Säure und Schwefelwasserstoff, wenn etwa die Hälfte des Bieres überdestillirt wurde. Die Menge des Schwefelwasserstoffs war zwar nicht bedeutend, indessen schwärzten sich die, in die Vorlage gehängten Papierstreifen, welche mit Bleizuckerlösung getränkt worden, ganz deutlich. Die Bildung desselben musste von der Zerstörung der schwefelsauren Salze durch die organischen Stoffe bei einer Temperatur über 100° C. herrühren, indem bei zunehmender Concentration des Inhalts der Retorte auch dessen Siedpunct höher gerückt werden musste. Das Schwefelkupfer, welches man als feinen Ueberzug im Innern der kupfernen Helme in Branntweinbrennereien antrifft, kann nur in Folge von gebildetem Schwefelwasserstoff bei der Destillation der Maische erzeugt worden sein.

Nachdem öfter wiederholte Destillationen gelehrt hatten, dass die Rectification des sauren Destillats über getrocknetem kohlensaurem Kali kein genaueres Resultat lieferte, als die einfache Destillation der Biere bis zu etwa einem Drittel des Gewichts derselben: so wurden auch späterhin die Mengen von absolutem Alkohol, nach der von Tralles entworfenen Tabelle, geradezu nach der bei der unmittelbaren Destillation der Biere erhaltenen Destillation, deren specifisches Gewicht gewöhnlich etwas grösser, als 0,98 war, berechnet. Die auf 100 Theile der Biere berechneten Mengen des Alkohols variirten gewöhnlich nur in der zweiten Decimalstelle, wodurch die Genauigkeit des Verfahrens hinlänglich bestätigt wurde.

II. Die quantitative Bestimmung der festen Stoffe in den Bieren geschah, wie in ähnlichen Fällen, durch Verdampfung der Flüssigkeit bis zur Extractdicke. Zur Herbeiführung über-

einstimmender Resultate wurden die extractförmigen Massen so lange gelinde erwärmt, bis sie nach dem Erkalten beim Umkehren der Schale nicht mehr ausflossen. Das Gewicht derselben wurde alsdann ermittelt.

In diesen Rückständen waren also die eigentlichen nährenden Theile der Biere enthalten, und eine genauere Analyse derselben erschien daher wünschenswerth. Die Schwierigkeit der Zerlegung zuckerhaltiger Flüssigkeiten und Extracte zeigte sich indessen auch hier, und die nachfolgenden Angaben können desshalb nur eine annähernde Genauigkeit in Beziehung auf die Mengenverhältnisse der einzelnen Bestandtheile gewähren.

1) Die stickstoffhaltige Materie in den Rückständen der Biere konnte nur in so weit; als dieselbe durch Wärme gerinnbar ist, eine genauere Bestimmung gestatten. Dieselbe wurde aber aus besondern Portionen der Biere durch Erhitzen derselben gefällt, getrocknet und gewogen. Dieser gewonnene Eiweissstoff war braun gefärbt, und verhielt sich dem Pflanzeneiweiss analog.

2) Die extractförmigen Rückstände wurden mit ein wenig Wasser erweicht, und hierauf wiederholt mit starkem Alkohol vermischt und erwärmt, so lange der Weingeist noch etwas auflöste. Nach Verdampfung des Weingeistes hinterblieben hellbraune, klare und durchscheinende Extracte von nicht ganz angenehmem Geruch und noch weniger angenehmem Geschmack, indem hier die Süssigkeit des Malzzuckers zusammentraf mit dem etwas widerlichen Bitter des Hopfens und mit der Pflanzensäure.

Diese weingeistigen Extracte betrugen gewöhnlich $\frac{1}{4}$ des ganzen Rückstandes der verdampften Biere; da sich aber bei näherer Untersuchung ergab, dass durch den Weingeist nicht aller Malzzucker ausgezogen worden, so möchte es von geringer Bedeutung sein, die weingeistigen Extracte besonders aufzuführen unter den Resultaten der Analyse. Uebrigens zeigten sie folgendes Verhalten. Schwefeläther zog eine geringe Menge eines geruch- und geschmacklosen Fettes aus. Von Wasser wurden sie mit Trübung aufgelöst. Die Auflö-

sung reagirte stark sauer, und gab mit salpetersaurem Silberoxyd, salpetersaurem Quecksilberoxyd und essigsaurem Bleioxyd starke Niederschläge, von denen der erstere bald eine braune, der zweite eine graue Farbe annahm. Auch ätzender Quecksilbersublimat und Galläpfelauszug gaben starke, die Gegenwart des Gliadins anzeigende Fällungen. Zur Isolirung der Säure wurde der Niederschlag durch Bleizucker mit Schwefelwasserstoff zersetzt, und dann erkannt, dass die gefällte Säure eine unreine Aepfelsäure war. Nach Entfernung des überschüssig hinzugefügten Bleisalzes aus der Flüssigkeit durch Schwefelwasserstoff und nach Verdampfung derselben hinterblieb ein bräunlicher, syrupartiger, saurer Rückstand, welcher sich besonders dadurch auszeichnete, dass er aus salpetersaurem Quecksilberoxydul Metall abschied. Aus diesen Versuchen ging dann hervor; wie schwierig es ist, zuckerhaltige Gemenge genau zu zerlegen.

Die weingeistigen Extracte, mit Hefen und Wasser gemischt, geriethen sehr bald in lebhafte Gährung. Beim Erhitzen kamen sie in völligen Fluss, und verbrannten alsdann unter Ausstossung eines unreinen Caramelgeruchs ganz wie Zucker. Die schwierig einzuäschernde Kohle gab an Wasser alkalisch reagirendes pyrophosphorsaures Kali ab.

3) Der von dem Weingeist nicht aufgenommene Theil der festen Rückstände von den verdampften Bieren, zeigte sich nach dem, zur Verflüchtigung des eingeschlossenen Weingeistes nöthigen Erwärmen, als eine schwach gelblichbraune, durchscheinende, zähe, an der Luft nach und nach völlig erhärtende, glänzende, gummiartige Masse von fadem, aber auch noch schwach süssem Geschmack. Wasser gab mit derselben eine trübe Auflösung, welche Lackmuspapier noch schwach röthete, von wässriger Jodlösung nicht gefärbt wurde, mit den Alkalien keine, dagegen mit Blei-, Silber- und Quecksilberoxydul-Solutionen weissliche, ziemlich starke Fällungen, mit essigsaurem Eisenoxyd aber einen voluminösen hellbraunen Niederschlag gab. Aetzsublimat bewirkte darin einen weissen, und Gallusauszug einen schmutzigweissen, voluminösen Niederschlag.

Mit Hefen vermischt, kam auch diese Auflösung bald in lebhafte Gährung, woraus ihr Rückhalt an Malzzucker hervorging. Beim Erhitzen blähete sich die zähe Masse zwar stark auf, gerieth jedoch nicht in eigentlichen Fluss. Dabei verbreitete sich der Geruch nach angebranntem Brode, und die schwammige Kohle enthielt nur noch wenig pyrophosphorsaures Kali *)

4) Zur genaueren Ausmittelung der Salze in den Bieren wurden die Rückstände von den verdampften Bieren in einem geräumigen Platintiegel eingeäschert, wobei das starke Aufblähen der verkohlenden Massen einige Schwierigkeit machte. Nur nach lange anhaltendem Glühen bei schwachem Feuer gelang die gänzliche Einäscherung, welche indessen durch Auslaugen der Kohle sehr befördert werden konnte. Es erschien dem Zwecke der Untersuchung vollkommen genügend, neben der Ausmittelung der einzelnen Bestandtheile der Asche

*) Bei den noch schwebenden Nachforschungen über die Verwandlungen des Stärkmehls bei freiwilliger Zersetzung, beim Keimungs- und Vegetationsprocess, bei der weinigen und sauren Gährung und durch Säuren wäre es wohl nicht zu billigen gewesen, hier jetzt schon abzuweichen von der zeither gegoltenen Ansicht über die Verwandelung des Stärkmehls in Stärkegummi und Malzzucker durch den Malzprocess, und über die Nichtgährungsfähigkeit des ersteren. Die neuesten Untersuchungen von Biot und Persoz, Payen und Persoz möchten noch keine hinreichende Zuverlässigkeit darbieten, um die Resultate derselben sofort auf die Analyse der Biere anwenden zu können. Wenn es sich aber bestätigen sollte, dass das Dexterin nur der chemisch unveränderte lösliche Theil der Stärkemehlkörner sei, und dass derselbe, eben so wie der Zucker, durch Bierhefe in die weinige Gährung übergehe; so würde allerdings der in Weingeist unlösliche Theil der Bierrückstände, welcher nahe ¾ derselben beträgt, nicht für Stärkegummi mit einem Rückhalte von Malzzucker, sondern vielmehr im Wesentlichen für Dexterin, eine Uebergangsform des Stärkmehls in Zucker, zu halten sein. Nach dieser Annahme wäre denn auch aller wirklich ausgebildete Malzzucker in den Bierrückständen von dem Weingeiste völlig ausgezogen worden, und die Resultate der Analysen wären demnach in anderer Weise aufzustellen.

Wr.

nur die Mengen der in Wasser auflöslichen und der darin unauflöslichen Theile quantitativ zu bestimmen.

a) Der Hauptbestandtheil der in Wasser auflöslichen Salze war pyrophosphorsaures Kali, welchem gewöhnlich geringe Mengen von Chlorkalium und noch geringere Mengen von schwefelsaurem Kali beigemengt waren. Von kohlensaurem Kali fanden sich höchstens nur Spuren darin vor. Diese ziemlich sonderbar scheinende Zusammensetzung der Salze hat durch oftmals wiederholte Untersuchung nichtsdestoweniger vollkommene Bestätigung gefunden. Der geringe erdige Rückstand, welcher beim Wiederauflösen der Salze in Wasser hinterblieb, verhält sich wie phosphorsaure Talk – und Kalkerde, welche in dem pyrophosphorsaurem Kali vorhin aufgelöst gewesen waren.

b) Die in Wasser unauflöslichen Theile der Asche waren phosphorsaure Talkerde und phosphorsaurer Kalk, meistens mit etwas Kieselerde. Beide phosphorsauren Salze befanden sich in dem Zustande der pyrophosphorsauren; daher auch ihre salpetersaure Auflösung erst nach dem Kochen den gelben Niederschlag mit Silbersolution und Ammoniak hervorbrachte. Bemerkenswerth erscheint die Abwesenheit des kohlensauren Kalks, so wie auch die grosse Menge von phosphorsaurer Talkerde in den Bieren, welche ihrer grösseren Löslichkeit wegen indessen leichter, als der phosphorsaure Kalk in die Bierwürze übergehen kann.

Es würde nicht uninteressant sein, das Malz vor und nach dem Ausziehen mit Wasser genauer, und namentlich auch in Bezug auf seinen Gehalt an phosphorsaurem Kalk zu untersuchen, wie denn überhaupt die chemische Analyse der Biere, oft genug wiederholt, in wissenschaftlicher und in technischer Beziehung nicht ganz unfruchtbar bleiben dürfte.

In nachfolgender Tabelle erscheinen die Resultate der Zerlegung der einzelnen Biere zusammengestellt, und zwar auf 100 Gewichtstheile derselben berechnet.

	Absoluter Alkohol.	Gerinnbarer Eiweissstoff.	Feste Substanzen; Malzzucker, Stärkegummi, Gliadin, Spuren v. Fett, extractive u. aromatische Theile des Hopfens, Aepfelsäure u. Salze.	Wasser nebst Kohlensäure u. Essigsäure.
enhainer Bier	3,168	0,048	4,485	92,299
auer Felsen-				
erbier . .	3,096	0,079	7,072	89,753
n. erlanger				
von Jena	3,018	0,045	6,144	90,793
n. bamberger				
von Weimar	2,834	0,030	6,349	90,787
weimarisches				
. . .	2,567	0,020	7,316	90,097
er Stadtdop-				
ier . . .	2,080	0,028	7,153	90,739

lze in den eingeäscherten Rückständen von 100 Theilen der Biere.

	Phosphorsaures Kali mit mehr und weniger Chlorkalium und schwefelsaurem Kali, nebst beigemengter phosphorsaurer Talk- und Kalkerde.	Phosphorsaure Talk- u. Kalkerde, nebst etwas Kieselerde.
enhainer Bier	0,078	0,162
auer Bier	0,107	0,104
erlanger Bier	0,118	0,071
bamberger		
. . . .	0,101	0,076
weimarisches		
r . . .	0,107	0,196
r Stadtbier	0,085	0,103

Ueberblickt man die Tafel, so sieht man, dass die untersuchten Biere ziemlich genau 10 Proc. feste Bestandtheile und absoluten Alkohol enthalten, was auf eine annähernde Gleichförmigkeit des Verfahrens in den Bierbrauereien hinweist. Die Menge des Alkohols steht aber nicht durchgreifend im umgekehrten Verhältnisse zu der Menge der festen Bestandtheile, was man doch voraussetzen möchte. Da indessen die Mengen des unzersetzten Malzzuckers nicht genau ausgemittelt wurde, so widersprechen die Angaben der Tafel noch nicht jener theoretischen Voraussetzung, welcher zufolge die grösste Menge von Malzzucker auch die grösste Menge von Alkohol bei gut geleiteter Gährung geben muss. Je unvollkommener das Stärkmehl durch den Malzprocess in Zucker verwandelt wurde, und je mehr es im Zustande des Stärkegummis verharrete, desto weniger Weingeist konnte gebildet werden, wenn gleich die Menge der extractiven Theile des Malzes nicht sehr variirte. Ob aber durch eine grosse Vermehrung des Weingeistes in den Bieren auf Kosten des überschüssigen Malzzuckers die Qualität der Biere unbedingt gesteigert werde, lässt sich so lange bezweifeln, bis man ausgemacht hat, ob das Bier mehr ein berauschendes, oder ein erregendes und zugleich nährendes Getränk sein soll. Die stärkeren Lagerbiere, wie deren zwei münchener kürzlich vom Herrn Professor Leo untersucht worden sind, (S. dieses Journ. B. XVII.) vereinigen eine stärker berauschende und nährende Kraft in sich. Ihr grösserer Gehalt an Weingeist setzt auch eine grössere Menge von Malzzucker in der Bierwürze voraus; jedoch scheint auch hier noch ein guter Theil des Zuckers unverändert geblieben zu sein.

XVIII.

Ueber ein neues Verhütungsmittel des Trokkenmoders (pourriture séche, dry-rot.)

(Auszug aus dem Quarterly Review, avril 1833 in Bibl. univ. 1833. Juin.)

In England ist vor kurzem ein Mittel aufgefunden worden, einer Krankheit, welche das Bauholz bis ins Innere zu zerstören vermag und oft schon im Innern desselben vorhanden ist, wenn es äusserlich noch gut erscheint, nämlich dem sog. Trockenmoder vorzubeugen. Diese Krankheit entwickelt sich auch später im Holzwerk der Häuser und noch mehr der Schiffe, und ihr schreibt man in der That die kurze Dauer der englischen Fahrzeuge zu, die im Mittel nicht über 7 bis 8 Jahr reicht. Auf dem Lande kommt sie besonders häufig in Kirchen und andern öffentlichen Gebäuden vor. So musste in England der königliche Palast von Kew, wiewohl erst vor kurzem erbaut, demolirt werden, weil alles Holzwerk gleichzeitig von dem Trockenmoder ergriffen ward; auch soll das Schloss von Windsor selbst nicht ganz gesichert gegen diess Uebel sein.

Bis jetzt ist man nicht einmal über die Ursache dieses Uebels einig. Nach Manchen soll sie von der Entstehung kleiner Schwämme unter Begünstigung einer feuchten Atmosphäre herrühren, nach der Mehrzahl aber von der Fäulniss der Säfte, die noch, nachdem der Baum gefällt ist, im Innern des Holzes zurückbleiben. Die der letzteren Meinung anhängen, glauben ein Gegenmittel gegen das Uebel oder wenigstens eine Verminderung seiner schädlichen Wirkungen in Befreiung des

Holzes von seinem Saftgehalte zu finden. Zu diesem Zweck empfehlen die einen, dasselbe durch Luftströme und Wind vollständig auszutrocknen, andere die Säfte durch langes Verweilen in einem fliessenden Wasser zu entziehen, manche wenden zu demselben Zwecke Meerwasser an; noch andere endlich haben angerathen, die Oberfläche des Holzes mit öligen Substanzen zu Abhaltung der Lufteinwirkung zu überziehen. Diese verschiedenen Versuche sind, wie man gestehen muss, nicht ganz erfolglos geblieben, doch scheint keiner derselben eine so constante Wirksamkeit geäussert zu haben, um den Bauverständigen einiges Zutrauen einzuflössen. Die hier mitzutheilende Entdeckung, welche dem Zwecke vollständig zu entsprechen scheint, rührt von Herrn Kyan, Destillateur in London her. Das Princip, worauf sie sich gründet, erfodert einige Vorerörterungen.

Bei den beiden Extremen der Vegetation, dem *Keimen*, wodurch sich der Same zu einer vollkommnen Pflanze entwickelt, und der *Fäulniss*, wodurch ein des Lebens beraubter Baum allmälig in eine mürbe Masse zerfällt, scheint es dasselbe Princip zu sein, welches ins Spiel tritt. Im ersten Fall ist es das *Pflanzeneiweiss*, welches durch Eingehen verschiedener Verbindungen mit den zuckrigen und schleimigen Stoffen das Saamenkorn in eine Pflanze oder einen Baum verwandelt; im zweiten Falle ist es wiederum das, immer noch unter einer eigenthümlichen Form im Innern des Baumes existirende, Eiweiss, welches unter dem Einflusse von Luft und Feuchtigkeit eine Art Vegetationskraft, wieder erlangt. Vermöge dieser Vegetation, oder richtiger vielleicht, dieser Gährung strebt das Eiweiss nur Verbindungen einzugehen, welche allmälig seine vollständige Zersetzung nach sich ziehen, und hiermit tritt das ein, was man den Trockenmoder des Holzes nennt.

Unter Voraussetzung, dass der Trockenmoder wirklich von diesen Umständen abhängt, lässt sich mit Fug erwarten, dass sich diess Uebel am bessten durch Zerstörung der Lebenskraft verhüten lassen wird, welche nach Kyan noch im Eiweiss fortexistirt und nur günstige Umstände erwartet, um

sich zu entwickeln. Diess nun glaubt Kyan durch Anwendung des Quecksilberchlorids oder Aetzsublimats erreicht zu haben.“ Die Wirksamkeit eines jeden Gegengifts gründet sich — so sagt Kyan — auf die Verwandtschaft desselben zum Gifte, vermöge deren er sich damit vereinigt und seine Wirkungen neutralisirt. Nun haben wir gesehen, dass in den pflanzlichen und thierischen Körpern das Eiweiss das vornehmste Element, das Leben und zugleich dasjenige ist, von welchem später die Gährung oder Fäulniss abhängt. Jeder der Medicin Kundige weiss, dass Aetzsublimat das beste Gegengift gegen Eiweiss ist. Das Eiweiss verbindet sich in diesem Falle chemisch mit dem Aetzsublimate und neutralisirt dessen Wirkungen. Aus demselben Grunde, wenn man Holz in eine Auflösung von Aetzsublimat legt, wird dasselbe allmälig durch den Splint in das vollkommene Holz eindringen, sich mit dem darin befindlichen Eiweiss verbinden, seine Vitalität zerstören, es so zu sagen *tödten* und hierdurch fürder unfähig machen, die organische Zersetzung zu erfahren, worin der Trockenmoder besteht.

Wie man sieht, besteht Kyan's Verfahren einfach darin, dass man das Holz eine hinreichende Zeit in eine Aetzsublimatlösung eintaucht. Der Verfasser hat gefunden, dass Scheite (tronçons) von 216 Cub. Zoll aus verschiedenen Hölzern, wie Eiche, Fichte u. s. w., allmälig dieselbe Quantität des Giftes zu absorbiren vermögen, nämlich ungefähr 5 Unzen, was in Betracht der Wichtigkeit des dadurch zu erzielenden Nutzens ein Aufwand von grosser Bedeutung ist.

Die Versuche von Kyan sind während eines 10jährigen Zeitraums ohne Unterbrechung in einer der öffentlichen Anstalten von Woolwich wiederholt worden. Die englische Regierung liess daselbst eine Art unterirdischer Kammer anlegen, welche mit halb zersetztem, in vollkommner Fäulniss befindlichen, Holze angefüllt ward. Durch wiederholte Versuche wurde die Ueberzeugung erlangt, dass das härteste und trockenste Holz in dieser Höhle nicht ein Jahr lang der Einwirkung der sich daselbst entwickelnden Gase und Dünste zu widerstehen vermochte und zu Ende dieses Zeitraums zeigte

es sich immer mehr oder weniger von Fäulniss ergriffen.
die Wirksamkeit von Kyan's Mittel zu prüfen, wurden
ken, die nach seinem Verfahren präparirt waren, in
verderbliche Höhle gebracht; sie zeigten sich nach Ve
von 5 Jahren noch vollkommen gesund, während Holz
cher Art, das aber nicht präparirt war, und das man
gleicher Zeit in die Höhle gebracht hatte, sich schon in ei
Zustande fortgeschrittener Zersetzung befand. Aehnliche Re
tate wurden mit mehreren Stücken Leinwand, von denen bloss
Theil mit der Aetzsublimatlösung geschwängert war, er
ten. Die so präparirten Stücke zeigten sich nach einem 5j
rigen Zeitraume noch vollkommen wohl erhalten, während
nicht präparirten sich in einem Zustande vollkommener F
niss befanden und bei Berührung in Stücken zerfielen.

Bei Anerkennung der Wirksamkeit des Kyanschen V
fahrens blieb indess noch ein wichtiger Einwurf zu beantw
ten übrig, um diese Entdeckung wirklich als praktisch nü
lich gelten zu lassen. Es fragte sich, wie lange Zeit
auf solche Weise präparirte Holz seine antiseptische K
behält? Liess sich nicht denken, dass in gewissen Fällen,
mentlich wenn das Holz, wie an den Schiffen, der Feuchtig
sehr ausgesetzt ist, allmälig der Aetzsublimat seine Verb
dung mit dem Pflanzenkörper verlässt, und dass die Dämp
dieses Giftes dann nachtheilige Folgen für die haben könn
welche sich im Innern solcher Gebäude aufhalten müss
Hr. Faraday hat diese Frage zu beantworten gesucht
die von ihm in dieser Hinsicht bis jetzt angestellten Versu
lassen schon ein günstiges Resultat hoffen. Schon Kyan h
die Ansicht ausgesprochen, dass sich durch Verbindung
Pflanzensaftes mit dem Sublimate eine dritte Verbindung bi
die sich in den Eigenschaften von jeden der einzelnen
standtheile unterscheide, und diess scheint durch die Versu
Faraday's seine Bestätigung erhalten zu haben, indem
fand, dass Leinwand, welche nach Kyan's Verfahren prä
rirt worden war, noch, nachdem sie mit destillirtem Wa
so lange bis sie keinen Sublimat mehr davon abtrat, ge
schen worden war, Quecksilber bei Behandlung mit verdü

Salpetersäure entwickelte. Hierdurch hält der englische emiker für festgestellt, dass durch Verbindung des Pflan-eiweisses mit dem Aetzsublimate eine neue, im Wasser nz unlösliche, Quecksilberverbindung entsteht, welche we-gstens unter den gewöhnlichen Umständen keine nachthei-gen Ausdünstungen zu erzeugen vermag.

Die Grenzen dieses Artikels gestatten nicht, uns weiter er die Folgerungen dieser Entdeckung zu verbreiten, wel-e die Aufmerksamkeit der englischen Chemiker in hohem ade auf sich gezogen zu haben scheint. Schon hat Hr. obertson, ein ausgezeichneter Architekt, angefangen, bei reren Bauten Gebrauch von Holz, welches nach Kyan's thode präparirt ist, zu machen. Bald werden wir erfah-n, ob die von ihm erhaltnen Erfolge die Hoffnungen des hebers dieser wichtigen Entdeckung zu rechtfertigen ver-igen.

XIX.

Ueber eine sichere Bereitung des Goldpurpurs.

Vom Dr. Luedersdorff.

(Aus den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleisses in Preussen 1833. Juli — August.)

Es ist befremdend, die Bereitung des Goldpurpurs jet noch als eine Art von Problem, wenigstens als ein Kuns stück betrachten zu müssen, da doch derselbe nicht allein i den älteren chemischen Präparaten, sondern auch, als Ma rial der enkaustischen Malerei, zu denjenigen Artikeln gehö welche die überhaupt mühsame Farbentechnik besorgt. All die Ursach hierzu liegt einerseits in der immer noch ma gelnden Theorie der Purpurbildung, indem weder die Analy der leichten Reducirbarkeit, noch die Synthese, der auss ordentlichen Theilbarkeit des Goldes wegen, über die Zusa mensetzung des Purpurs Aufschluss geben konnte. Ander seits liegt die Ursach darin, dass diejenigen Verhältni welche den Purpur, und zwar nur in ihrem genauesten Z sammentreffen, als Ausdruck gegenseitiger völliger Ausgl chung, bilden, so ausserordentlich beweglich sind. W nun freilich auf den Wegen der Analyse und Synthese s wenig thun lässt, um die Natur dieser, in ihrer leichten I tabilität, eigenthümlichen Verbindung klar zu machen, u von da zurück die Vorstellung theoretisch zu sichern, scheint es doch nicht unmöglich, in einer Reihe von Ver chen diejenigen quantitativen und qualitativen Verhältnisse

bezüglichen Metallauflösungen aufzufinden, welche ihre Oxyde zu Purpur zusammentreten lassen, und eben so die Umstände zu erforschen, die bei dem Akt der Bildung fördernd oder hinderlich sind. Es dürfte somit für die Angelegenheit mindestens ein praktischer Ausweg zu finden sein, wenn in genauer Beobachtung alle die Erscheinungen zu Rathe gezogen würden, welche aus den verschiedenen Mischungen und Qualitätsverhältnissen, so wie aus den mannichfachen Umständen hervorgehen, welche bei der Purpurbildung einwirken. Hierdurch würde es denn möglich sein, durch das Gegeneinanderhalten von Erscheinung und Ursach in einer Sonderung unter den absolut nothwendigen, überflüssigen und nachtheiligen Verhältnissen den rechten Weg zu treffen. Da ich in den Versuchen zur Bereitung der Farben für die Glasmalerei nicht nur eine Gelegenheit fand, die Darstellung des *Gold*purpurs durchzunehmen, sondern in dieser Arbeit die bestimmte Weisung erhielt, so unterzog ich mich derselben, nach Massgabe der vorerwähnten Grundsätze, und war dabei so glücklich, die erwünschtesten Resultate zu erhalten. Ich erlaube mir in Nachfolgendem dieselben mitzutheilen, indess kann diess nicht füglich ohne die Entwickelung der einleitenden Verhältnisse geschehen, da gerade diese nicht nur für die Manifestirung des praktischen Verfahrens, sondern auch zur Aufstellung einer wissenschaftlichen Theorie der Purpurbildung vorzüglich wesentlich sind.

Unter den Erscheinungen also, welche aus dem Zusammentreffen von Goldauflösung und Auflösung eines Zinnoxydulsalzes, vorzugsweise des salzsauren, hervorgehen, machen sich besonders folgende bemerklich. Sind die Auflösungen concentrirt, so erfolgt beim Vermischen derselben ein dunkelfarbiger Niederschlag, und dieser ist, je nachdem die eine oder die andere der Auflösungen vorwaltet, verschieden. Bei vorwaltender Goldauflösung ist das Coagulum dunkelblau oder schwarz, und es besteht aus Zinnoxyd und metallischem Gold, bei vorwaltender Zinnauflösung ist es dagegen dunkelbraun, und besteht aus einem geringen Antheil reducirtem Gold und aus einer eigenthümlichen Verbindung beider Metalloxyde, in

welcher das Gold also nicht metallisch ist. Sind die Auflösungen sehr verdünnt, so treten ihre Oxyde, unter Ueberschuss von Zinnauflösung, zu einem gelben, braunen oder röthlichen, unter Ueberschuss von Goldauflösung aber zu einem karmoisinfarbnen, violetten oder blauen, weniger massigen Präcipitat zusammen. In den erstern Niederschlägen, den gelben und braunen, tritt die nämliche Verbindung auf, wie beim Zusammenbringen concentrirter Gemische bei überschüssiger Zinnauflösung, und sie enthalten kein oder nur wenig beigemengtes reducirtes Gold; doch ist in dem rothbraunen Niederschlag diese Verbindung mit wirklichem Purpur gemischt. Die Niederschläge durch vorwaltende Goldauflösung bestehen entweder aus wirklichem Purpur mit wenigem Gold in metallischer Form, aus metallischem Gold und wenigem Purpur, oder in dem blauen Präcipitat aus metallischem Gold ohne Purpur, verbunden oder gemengt mit Zinnoxyd. Nur in einem gewissen Verhältniss beider Metallauflösungen zu einander bildet sich wirklicher Purpur, ohne mit der braunen Verbindung, oder mit metallischem Gold gemischt zu sein; aber hierzu ist nicht allein ein gewisses Verhältniss, sondern auch eine gewisse Verdünnung, und ausserdem mancher Umstand erforderlich, wenn der Purpur nicht mit jenen Verbindungen zu einem missfarbigen Gemisch vereinigt sein soll.

Diese Aggregatzustände, neutrale und Hyperzustände, entspringen nun, wie bereits gesagt, nicht allein aus verschiednen Quantitätsverhältnissen der Metallauflösungen zu einander, sondern auch aus verschiedenen Umständen während des Zusammenbringens der Auflösungen. Denn ist die Verschiedenheit dieser Umstände auch oft so gering, dass sie unbemerkt bleibt oder nicht beachtungswerth scheint, so ist sie dennoch vorhanden und wohl beachtungswerth, und das Gelingen oder Misslingen der Purpurbereitung wohlbegründete Folge dieser Umstände. So ist es z. B. keineswegs gleichgültig, ob man die Zinnauflösung in die Goldauflösung giesst, oder umgekehrt; ob man die eine mit der andern tropfenweis, oder mit einem Mal verbindet; ob die eine der Auflösungen mehr verdünnt ist, als die andere; ob man während des Mischens umrührt oder nicht

dgl. m. Ich begnüge mich mit der Erklärung der ersten eser einflussreichen, die Purpurbereitung so ungemein erhwerenden Umstände, sie enthält den Schlüssel zu den hrigen.

Wir haben gesehen, dass ein Ueberschuss von Zinnauflösung einen braunen, ein Ueberschuss von Goldauflösung aber nen violetten oder blauen Niederschlag erzeugt. Wenn man un die Goldauflösung in die Zinnauflösung tröpfelt, so muss othwendig auch ein brauner, und umgekehrt nothwendig uch ein reducirter Niederschlag, wenigstens zum Theil erolgen, denn es wirkt hierbei jedesmal die ganze Masse derjenigen Auflösung, welche die andere aufnimmt, so lange im Ueberschuss auf diese, bis die dem Verhältniss entsprechenden letzten Tropfen derselben hinzugethan sind. Es müssen also dieselben Erscheinungen eintreten, und das Misslingen es Purpurs, selbst unter dem richtigsten Verhältniss der Auflösungen, ist im Verfahren gegeben. Durch denselben Hergang erklärt sich ferner die Bildung gemischter Niederschläge, e diese in den meisten Fällen erfolgen. Denn wenn beim ntröpfeln der Goldauflösung in die Zinnauflösung durch die den und nächstfolgenden Tropfen das Zinnoxyd, indem es aufnehmende Flüssigkeit das vorwaltende ist, sich im Ueberuss mit dem Gold verbindet, so ändert sich dadurch sein rhältniss in der Auflösung, weil die entstandne Verbindung gleich als Coagulum ausscheidet, und es kommt nun nicht ten ein solches Verhältniss zum Vorschein, welches den t folgenden Tropfen der Goldauflösung das verlangte Gleichwicht hält, und wirklichen Purpur bildet. Hiermit tritt nun r wiederum eine Aenderung des Verhältnisses ein; mit der rpurbildung nämlich, als Ausdruck gegenseitiger absoluter utralisation, oder wenigstens als Ausdruck einer bestimmten rbindungsstufe, ist die aufnehmende Zinnauflösung grösstenils ihres Oxyds beraubt, und nun wirken die letzten Tron der Goldauflösung im Ueberschuss von ihrer Seite, und Erfolg spricht sich in einem violetten oder blauen Nieschlag aus, der sich mit dem vorangehenden purpurnen und dem ersten braunen mengt. Wenn ferner die

Verdünnung der Auflösungen zur Bildung des Purpurs nothwendig ist, so ist sie es wieder der bessern Ausgleichung der quantitativen Verhältnisse wegen. Denn da die Verdünnung nichts anderes ist, als ein Entfernen, also mechanisches Auseinanderhalten der Purpur bildenden Oxyde, so mus die Aufeinanderwirkung derselben etwas verzögert werden. Dadurch aber ist es möglich, dass sich beim Eintröpfeln der einen Auflösung in die andere ein Verhältniss stellt, welches der richtigen Ausgleichung zu Purpur günstig ist. Aus eben dieser Ursach erfolgt die Purpurbildung noch sicherer, wenn die eine der Auflösungen mehr als die andere verdünnt ist, und die concentrirtere der schwächern zugesetzt wird. Aber auch hier gelingt die Darstellung des Purpurs, wiewohl öfter, doch wieder nur unter einem gewissen schnellen Mischen der Auflösungen, was als ein mechanischer Handgriff jedoch immer sehr unsicher bleibt. Ein Rückblick auf die vorgenannten Erscheinungen zeigt, wie verschieden sie auch sind, dass alle von den jedesmaligen quantitativen Verhältnissen der Metallauflösungen zu einander ausgehen, dass das richtige Purpur bildende Verhältniss aber durch das augenblickliche Zusammentreten der Oxyde zu concreten Verbindungen stets verhindert wird, und nur selten zufällig zum Vorschein kommt, also auch überaus schwer zu bestimmen ist.

Mit jenen Erscheinungen ist der Kreis derselben nun aber noch nicht abgeschlossen. Sie kommen nämlich in gedachter Art nur dann zum Vorschein, wenn die Auflösungen der bezüglichen Oxyde neutral sind, oder nur wenig Säure im Ueberschuss enthalten, oder wenn beide mit Aetzkali bis zur Wiederauflösung des anfänglichen Niederschlags versetzt, also alkalisch sind. Enthalten die Auflösungen dagegen eine grössere Menge freier Säure, so nehmen die Erscheinungen, wiewohl auch hier dieselben Verbindungen entstehen, eine andere Gestalt an. Es bildet sich unter diesen Umständen nämlich kein Niederschlag beim Zusammenbringen der Auflösungen, die Flüssigkeit bleibt vielmehr klar, und nimmt nur diejenige Farbe an, welche, nach Massgabe des Vorwaltens der einen oder andern Flüssigkeit, bedingt ist. Dioss Aufgelöstbleiben

erbindungen ist für die Bildung des Purpurs ein sehr gün-
Umstand, indem es dadurch möglich wird, die Metall-
ungen in eben dem Verhältniss auf einander wirken zu
, in welchem sie gegeben sind, ja sogar möglich wird,
tende Correcturen vorzunehmen, so wie der übergrossen
innung zu entgehen, die sonst jedenfalls erforderlich ist.
demnach in eine, durch irgend eine Säure angesäuerte,
g verdünnte Zinnauflösung die gleichfalls saure Goldauf-
g getröpfelt, so entsteht durch die ersten Tropfen eine
raune, dann braune, rothbraune, rothe, purpurne, violette,
endlich blaue Färbung. Wird die Operation umgekehrt,
innauflösung also in die Goldauflösung gebracht, so bil-
eh gleich eine rothe Färbung, wenn nämlich die Zinn-
ung nicht bedeutend concentrirter war als die Goldauf-
g, in welchem Fall, doch sehr vorübergehend, zuerst
raune Farbe entsteht. Wird bei gleicher Verdünnung,
dem Entstehen der rothen Farbe nicht schnell mit dem
öpfeln der Zinnauflösung fortgefahren, so geht diess Roth
d in Violett und Blau über. Bei schnellem Hinzufügen
gen bleibt die rothe Farbe nicht nur constant, sondern
eht bei Ueberschuss der Zinnauflösung wieder in eine
e zurück. Diess geschieht selbst dann noch, wenn die
igkeit schon ziemlich stark ins Violette hinüber spielt;
erfolgt diese Zurückführung nur zum Theil, und zwar
on dem Theil der Verbindung, welcher noch als wirk-
Purpur besteht, dessen Farbe nur durch einen Antheil
irten Goldes, welches bekanntlich beim Durchsehen blau
eint, violett geworden ist. Eben so wie bei neutralen
sungen wirken also auch hier die Ueberschüsse dersel-
nur mit dem Unterschied, dass die Verbindungen aufge-
leiben. Nur selten, und zwar bei einem gewissen Säu-
alt der Flüssigkeit, scheiden sich die Verbindungen, je-
erst nach längerer Zeit, von selbst in fester Gestalt,
iederschläge, aus; in den meisten Fällen bleiben sie auf-
t, können aber, durch eine genaue Neutralisation der
igkeit, zur Präcipitation gebracht werden. Sie sind dann,
h nur im glücklichsten Fall, so zusammengesetzt, wie

sie das Verhältniss der Auflösungen zu einander oder die Correctur gestellt hat.

Die Purpurbildung kann sonach unter Mitwirkung eines sauren, die Verbindung aufgelöst erhaltenden, Mediums mit viel grösserer Sicherheit bewerkstelligt werden, und es ist möglich, bei Beobachtung eines bestimmten quantitativen Verhältnisses, immer eine und dieselbe Färbung zu erhalten. Oft wiederholte Versuche gaben mir hiervon den Beweis, und die Resultate waren vorzugsweise dann immer dieselben, wenn ich die eine der Metallauflösungen, namentlich die des Goldes, sehr verdünnte, die andere aber, also die des Zinnsalzes, sehr concentrirt, oder das letztere gar trocken anwendete. Aber selbst unter diesen begünstigenden Umständen ist der Purpur noch nicht gewonnen, und die Reihe der Erscheinungen, als Zeichen ungünstiger Fortwirkung, noch nicht zu Ende. Wird nämlich auf die genannte Weise Purpur gebildet, so befindet er sich in einer sauren Flüssigkeit gelöst, die als eine, besonders zum Purpur, differente Substanz, sogleich eine Wirkung auf denselben, und zwar eine reducirende, beginnt; denn wie schön auch der Purpur gebildet sein mag, so ändert die Flüssigkeit, welche ihn enthält, alsbald ihre Farbe und geht, ohne dass Goldauflösung im Ueberschuss vorhanden zu sein braucht, in Violett, und nach einiger Zeit ins Blaue über, und diess um so schneller, je saurer die Flüssigkeit war. Selbst wenn die Flüssigkeit durch Ueberschuss von Zinnauflösung noch bräunlich gehalten ist, findet diess statt, und durch welche Säure das Ansäuren auch geschehen sein mag, ja sogar dann, wenn nur wenig Säure, und statt derselben ein Antheil Zinnoxydsalz mit der Zinnoxydulauflösung vermischt war, doch in diesem Fall langsamer. Jedes andere Metalloxydsalz wirkt schneller reducirend, etwa mit Ausnahme des schwefelsauren Eisenoxyds. Diese Wirkung der freien Säure scheint im ersten Augenblick leicht beseitigt werden zu können, nämlich durch Neutralisation; indessen reicht auch diese Abhülfe nur in den seltensten Fällen aus. Einmal ist der Purpur dadurch oft gar nicht niederzuschlagen, zweitens, wenn gleichzeitig freies Zinnoxyd in der Flüssigkeit vorhanden ist und der Nie-

derschlag erfolgt, so begleitet dieß den Purpur, und endlich, wenn der Niederschlag ohne Zinnoxyd zuwege gebracht wird, und der Purpur wirklich mit schöner Farbe niederfällt, so reducirt er sich in den meisten Fällen während des Auswaschens, und besonders während des Trocknens oft vollkommen. Diese Reduktion erfolgt mitunter schon im Augenblick der Neutralisation, was ein geübtes Auge leicht an dem ziegelrothen Schein erkennen kann, den die Flüssigkeit bei auffallendem Licht zeigt. — Wenn also auf obige Weise die Bildung des Purpurs auch mit beinah völliger Sicherheit zu Stande gebracht werden kann, so bringt die Gewinnung desselben die Sache doch wieder auf die frühere Unsicherheit zurück; gehen wir die Verhältnisse durch, welche die Purpurbildung in einem sauren Medium herbeiführen, so kann dieser ungünstige Erfolg kaum noch befremden. Der Purpur, als eine überaus lose Verbindung, wird hier einer höchst differenten Substanz, einer Säure, die ihn, gleichviel ob gelöst oder suspendirt, enthält, ausgesetzt. Wird der Purpur der Säure entrissen, so geschieht diess wieder durch ein gleich differentes Mittel, durch ein Alkali; es kann also nach den frühern Erscheinungen kaum etwas anderes als Reduktion erwartet werden.

Die meisten der vielfachen Vorschriften zur Purpurbereitung bewegen sich nun in der Anwendung saurer Mittel zur Aufgelösthaltung des Purpurs während seiner Bildung. Auch die von Buisson in Vorschlag gebrachte Vermischung des salzsauren Zinnoxyduls mit der gleichnamigen Oxydauflösung ist nichts anderes. Denn die Auflösung des letztern ist bei dem Akt der Bildung ganz indifferent, und sie gewährt nur den Vortheil, dass sie die auflösende Wirkung der freien Säure unterstützt, und daher eine grosse Menge der letztern entbehrlich macht; dass sie weniger schnell reducirend als diese wirkt. Wenn diess nun auch ganz erwünscht ist, so tritt wiederum der Umstand hinderud ein, dass der Purpur aus dieser Flüssigkeit ausserordentlich langsam, oder gar nicht niederfällt, wo denn im ersten Fall an sich, im zweiten durch

die Neutralisation eine Reduktion, und hiernach der gleichzeitige Niederschlag des freien Zinnoxyds erfolgt.

Indem unter allen diesen Umständen die Reduktion des Purpurs schon in der Erzeugung selbst vorbereitet ist, so schien mir eine Arbeit, welche, der Bildung gegenüber, die Gewinnung eines unveränderten Purpurs zum Zwecke hatte, eine sehr missliche Sache, und ich suchte von vorn herein durch eine andere Methode in der Bildung gleichzeitig auch die Gewinnung zu bedingen. Die vorbeschriebnen Erscheinungen gaben denn auch bald einen Fingerzeig hierzu, wenigstens in so fern als sie zeigen, wie man nicht zu Werke gehen muss, was allerdings schon etwas ist. — Also alle Säuren müssen bei der Purpurbildung entfernt werden, und jeder Ueberschuss sowohl der einen als der andern Metallauflösung, hauptsächlich aber jeder Ueberschuss der Goldauflösung. Das letztere, d. h. die quantitative Bestimmung, ist bald zu realisiren, nicht so das erstere, indem, um nicht in die zuerst erörterten hindernden Verhältnisse bei neutralen Auflösungen zu verfallen, die Verbindung des Zinnoxyds mit dem Goldoxyd zu Purpur nothwendig aufgelöst werden muss, wenn man sie ohne Einmischung von metallischem Gold oder dem braunen Aggregat erhalten will.

Anstatt der Säuren als Auflösungsmittel Neutralsalze oder saure Salze versucht, gaben nur negative Resultate, weil sie den Purpur entweder nicht auflösten, oder nicht indifferent genug waren, um nicht reducirend auf ihn zu wirken; ich wendete mich daher an eine Substanz ausserhalb der mineralischen Verbindungen, von deren Indifferenz nicht allein keine Einwirkung zu fürchten war, sondern die auch als Auflösungs- oder Suspensionsmittel bereits vielfach angewendet ist, und ausserdem sowohl die übergrosse Verdünnung der Auflösungen entbehrlich, als eine schnelle Präcipitation durch ein gleichfalls indifferentes Mittel möglich macht. Es ist das arabische Gummi, in welchem sich alle geforderten Eigenschaften vereinigen. Wird also eine mässig verdünnte Goldauf-

sung mit etwas arabischem Gummi versetzt, und wird nun
ne concentrirte Auflösung von salzsaurem Zinnoxydul einge-
öpfelt, so bleibt die Mischung vollkommen klar, selbst wenn
ide Auflösungen vollkommen neutral sind, und nimmt nur die
rbe an welche dem Verhältniss beider Metallauflösungen unter-
ordnet ist. Man hat es durchaus ganz in seiner Gewalt, die
rbung zu stellen wie man will, indem beim Aufgelöstblei-
n der gebildeten Verbindung, und zwar in einem ganz in-
fferenten, die Purpur bildenden Elemente mechanisch aus-
nander haltenden, Mittel eine jede Correctur möglich ist,
d ein Ueberschuss des einen oder andern Metallsalzes so-
rt beseitigt werden kann. Sonach ist die Darstellung des
rpurs allen Nebenumständen entrückt, und auf die alleinige
obachtung eines bestimmten quantitativen Verhältnisses, des-
n Auffindung jetzt nicht schwer ist, zurückgeführt. Na-
rlich erfolgt die Absonderung des Purpurs aus der Gummi
thaltenden Flüssigkeit nicht von selbst, sie muss also er-
rungen werden, was wiederum aber keine Schwierigkeit
t. Das arabische Gummi ist in Weingeist unauflöslich, es
ird also von demselben aus seinen Lösungen niedergeschla-
en; diess geschieht auch hier, und zwar gleichzeitig mit
m gebildeten Purpur, mit welchem es eine Art von Ver-
ndung eingeht.

Mir bleibt jetzt noch übrig, auf den Grund der vorer-
ähnten Thatsachen, das direkte Verfahren der Purpurbereitung
entwickeln. Diess ist um so einfacher, als man bei vor-
chtigem Operiren, selbst ohne Vorausbestimmung eines Ver-
ältnisses, den gewünschten Purpur erhalten kann, die Auf-
sungen mögen mehr oder weniger verdünnt, sauer oder
utral, oxydhaltig oder nicht sein; die Purpurbildung gelingt
mmer, wofern man nur der mässig verdünnten Goldauflösung
ine kleine Menge in Wasser gelöstes Gummi zusetzt, und
anach die Zinnauflösung eintröpfelt, oder umgekehrt. Um
ber beim Operiren mit grösseren Quantitäten des mühsamen
Eintröpfelns überhoben zu sein, und um jedesmal ein und die-
selbe Nüance der Farbe sofort zu erhalten, muss man genauer
zu Werke gehen, und namentlich das Verhältniss des Gold-

chlorids zum Zinnchlorür sehr genau bestimmen. Es ist aus dieser Ursache besonders nöthig, die beiden Salze so neutral als möglich in Anwendung zu bringen, was auf Seiten des Goldchlorids nicht ganz ohne Schwierigkeit ist, indem demselben, wofern man nicht einen Theil reduciren will, leicht noch saures Goldchlorid eingemengt bleibt. Man verfahre indesssen folgendermassen. Das Gold, und zwar Dukatengold, wird in Königswasser aufgelöst, es erfordert etwa das Vierfache seines Gewichts davon; die Auflösung wird von dem sich ausscheidenden Chlorsilber abgegossen, das letztere mit etwas destillirtem Wasser abgewaschen, und das Waschwasser der Auflösung zugefügt, worauf man dieselbe unfiltrirt bei mässiger Hitze so weit abdampft, bis sich eine dicke, krystallinische Salzhaut bildet, und beim Neigen des Gefässes auf die Seite nur noch wenig von der rothen Auflösung unter der Salzhaut hervorquillt. Man lässt die Masse jetzt erkalten, wobei sie durch und durch fest wird, und löst sie nun, ohne darüber eine längere Zeit vergehen zu lassen, indem sie schnell Feuchtigkeit anzieht, in ihrem zehnfachen Gewicht destillirtem Wasser auf. Diese Auflösung wird jetzt filtrirt, wobei ein geringer Antheil reducirtes Gold als ein anfänglich schwarzes, nach einiger Zeit aber Goldfarbe annehmendes Pulver zurückbleibt. Will man das Filtrum aussüssen, so muss man von der genau abgewognen Quantität Wasser etwas zurückbehalten, und damit das Aussüssen verrichten, weil sonst die Auflösung ein anderes Verhältniss des Goldsalzes zum Wasser erhält. Andererseits bereitet man sich entweder salzsaures Zinnoxydul in bekannter Weise, oder man bedient sich des gewöhnlichen sogenannten Zinnsalzes der Färber. Diess letztere ist, ungeachtet es fabrikmässig bereitet wird, doch ohne bedeutende fremde Beimischung, auch hinsichtlich des sehr geringen Oxydgehalts, ziemlich von gleicher Qualität, wenn selbst es, wie ich mich überzeugt habe, in verschiedenen Fabriken bereitet worden. Sollte das Salz feucht sein, so muss man es zwischen Druckpapier trocken pressen. Von diesem Salz löst man nun einen Theil in vier Theilen destillirtem Wasser auf, und filtrirt die Auflösung,

bereitet dieselbe jedoch nicht zu lange vor dem Gebrauch zu, weil sonst basisches Salz aus derselben niederfällt, und die Auflösung dadurch nicht allein getrübt, sondern auch sauer wird und ausser Verhältniss kommt. Ferner löst man einen Theil arabisches Gummi in drei Theilen heissem destillirten Wasser auf, und filtrirt die Auflösung, jedoch durch graues Löschpapier, indem das Druckpapier dieselbe schwer hindurch lässt.

Sind diese Auflösungen vorbereitet, so vermischt man 3 Unzen destillirtes Wasser mit 28 Gran der Gummiauflösung, rührt das Gemisch gut durch einander und trägt nun 14 Gran der Auflösung des Zinnsalzes hinein. Das Gefäss, in welchem die letztere abgewogen worden, spühlt man mit etwas Wasser aus, denn das Verhältniss darf durchaus keine Veränderung erleiden, und vermischt jetzt das Ganze mit 23 Gran Goldauflösung, deren Gefäss man gleichfalls, doch mit der Mischung selbst, nachspült. Die Färbung, welche durch dieses Verhältniss erhalten wird, ist feurig rothbraun, also noch nicht vollkommner Purpur. Wenn aber derselbe als Farbe für Glas- und Porzellanmalerei gebraucht werden soll, so ist diese Nüance gerade die zweckmässigste, indem sich der Purpur aus derselben im Feuer gerade am schönsten entwikkelt; auch schon vorher wird das Gemisch, wenn man dasselbe mehrere Stunden stehen lässt, etwas röther, und nähert sich mehr der Karminfarbe. Diese Röthung entsteht zum Theil dadurch, dass sich der Purpur, indem das Gummi die Aufeinanderwirkung der Auflösungen etwas aufhält, erst nach einiger Zeit mehr und mehr ausbildet, zum Theil aber ist diese Röthung die Folge einer reducirenden Wirkung von Seiten derjenigen Säure, welche aus den Metallsalzen durch Vereinigung ihrer reinen Oxyde frei geworden ist. Soll auch dieser immer etwas nachtheilige Einfluss der Säure aufgehoben werden, so ist diess zwar durch eine genaue Neutralisation der Flüssigkeit, aber besser noch dadurch zu bewerkstelligen, dass man in der Goldauflösung, welche man, nachdem die gehörige Quantität abgewogen ist, zu dem Ende mit 2 Theilen Wasser verdünnt, 10 Gran doppelt kohlensaures

Kali auflöst, und dieselbe dann dem wie früher bereiteten Gemisch zugiesst. Die Goldauflösung wird durch das doppelt kohlensaure Kali nicht gefällt, überhaupt nicht afficirt, gleichwohl wird die Salzsäure, welche in dem Augenblick, wo sich die Oxyde der Metallauflösungen zu Purpur vereinigen, frei wird, neutralisirt und somit auf der Stelle von jeder Einwirkung zurückgehalten. Um jetzt aus der Flüssigkeit den Purpur zu gewinnen, versetzt man dieselbe so lange mit gewöhnlichem Spiritus, bis eine starke Trübung erfolgt. Ist die Säure entweder durch genaue Neutralisation, oder unter Beihülfe von doppelt kohlensaurem Kali vorher weggeschafft worden, so gebraucht man von Spiritus zu 75 Prc. Tr. ungefähr das zweifache Gewicht der Flüssigkeit; war sie dagegen nicht abgestumpft, das dreifache. Der Purpur fällt dabei, besonders wenn man der Mischung etwa eine Stunde Zeit lässt, in röthlich-braunen, ziemlich dunklen Flocken nieder, wenn man nicht überschüssig Spiritus zugesetzt hat, in welchem Fall nämlich nur ein Niederschlag des Purpurs mit einer geringen und zwar derjenigen Quantität Gummi erfolgt, welche mit demselben eine nähere Verbindung eingegangen ist. Wird dagegen die Flüssigkeit mit mehr Spiritus versetzt, als hierzu erforderlich ist, so hat das Präzipitat eine blassere und trübe Farbe, indem sich nun sämmtliches Gummi coagulirt. Unter beiden Umständen bleiben, nach dem Absetzen der grössern Menge des Präcipitats, noch kleine Flocken als Nachzügler in der überstehenden Flüssigkeit schweben, und diese setzen sich freiwillig und langsam ab. Damit hierdurch aber keine Verzögerung der ganzen Operation eintritt, hat man nur nöthig, die ganze Masse wieder auf- und mehrere Male ruhig umzurühren, wodurch die leichtern Partikelchen von dem bereits festern Coagulum aufgenommen, und nun schnell zu Boden geführt werden. Ist die überstehende Flüssigkeit dadurch klar geworden, so ist sie, im Fall nur die eigentliche Verbindung des Purpurs mit Gummi niedergeschlagen worden, noch deutlich gefärbt, was davon herrührt, dass eine geringe Menge des Gummipurpurs vom überschüssigen noch gelösten Gummi zurückgehalten wird. Man

kann auch diess letzte gewinnen, wenn man, nachdem diese Flüssigkeit vom Niederschlag abgegossen ist, sie mit mehr Spiritus versetzt, wo denn alles, doch nur in ganz blass schmutzig rothen Flocken, niederfällt. Nur beim Operiren mit grossen Quantitäten ist es erspriesslich, auch das letzte noch zu fällen, indem bei der ausserordentlichen Färbungsintensität des Purpurs die zurückgehaltene Quantität desselben nur sehr klein ist. Jedenfalls muss man das Ausfällen des letzten Antheils für sich bewirken, weil diejenige Quantität des Gummis, welche nicht zur Verbindung gehört, beim Waschen des Purpurs Unbequemlichkeiten verursacht. Nach dem Abgiessen der Flüssigkeit vom Bodensatz muss man nun die dicke Purpurmasse noch etwas dichter koaguliren; diess geschieht durch Uebergiessen mit etwas Spiritus, worauf man sie dann auf ein Filtrum bringt. Ist hier alles Flüssige abgetröpfelt, so drückt man die Masse im Filtrum zwischen grauem Löschpapier vorsichtig und allmälig aus, bis sie fest geworden ist; jetzt lässt sie sich vom Filtrum in Platten rein ablösen.

Der so erhaltene Purpur enthält nun aber noch nicht allein etwas salzsaures Kali, oder, ist er ohne Neutralisation niedergeschlagen, etwas Salzsäure, sondern auch noch überschüssiges Gummi; von beiden muss er befreit werden. Zu diesem Ende bringt man denselben in eine Reibschale, übergiesst ihn hier mit etwas Spiritus von 50 Prc. Tr., doch mit nicht mehr als nöthig ist, um ein weiches Magma darzustellen, und reibt die Masse möglichst klein. Nachdem diess geschehen ist, verdünnt man mit mehr von dem obigen schwachen Spiritus, und giesst das Gemeng in ein Kochgefäss. Hier lässt man das Ganze ungefähr 3 Minuten lang kochen, giesst die Masse darauf in einen Cylinder, und versetzt dieselbe mit gleichviel Wasser. Hat sich der Purpur wiederum abgesetzt, so giesst man das Flüssige ab, und ersetzt es durch doppelt so viel Wasser. Dieselbe Operation wird noch einmal wiederholt, jedoch nicht öfter, weil sich dann der Purpur leicht wieder auflöst, und jetzt sehr viel Spiritus erfordert, um wieder niedergeschlagen zu werden. Sollte beim dritten Wasser der Purpur schon sehr langsam zu Boden fallen, und dicht

über dem Präcipitat eine beinahe klare rothe Zone bilden, so muss man, wenn das Wasser abgegossen ist, wieder eine kleine Quantität starken Spiritus dazu thun, damit sich der Purpur von neuem etwas dichter koagulire, und der letzte Antheil Flüssigkeit sich abfiltriren lasse. Ist die Neigung zum Auflösen nicht vorhanden, so bringt man den Purpur nachdem das überstehende Wasser so rein als möglich abgegossen ist, ohne Weiteres aufs Filtrum. Das Abtröpfeln des Wassers erfolgt gewöhnlich nur langsam, und nur in dem Fall schneller, wenn man den Purpur zuletzt noch durch Spiritus wieder verdichtet hat. Ist endlich alles Flüssige abgelaufen, so drückt man das Filtrum, wie das erste Mal, zwischen Löschpapier aus, und nimmt den Purpur noch nass mit einem stumpfen Messer heraus; man lässt ihn dann in einer Porzellanschale austrocknen. So voluminös derselbe auch vorher war, so trocknet er doch zu verhältnissmässig sehr geringen Mengen zusammen; er ist dann ganz dunkelfarbig, jedoch nicht schwarz, und mehr oder weniger glänzend, je nachdem er dem letzten Filtrum ohne oder mit Spiritus übergeben war.

Aus den spirituösen Flüssigkeiten, welche bei den verschiednen Operationen übrig bleiben, kann man den Weingeist durch eine einfache Destillation wieder gewinnen.

Was nun die Beschaffenheit des so erhaltnen Purpurs anlangt, so enthält derselbe noch einen Antheil Gummi, von dem er in keiner Weise zu trennen ist; beide Materien sind also wahrscheinlich chemisch verbunden, analog der Verbindung, welche das Eisenoxyd mit dem Gummi eingeht. Als chemisches Präparat würde diese Beimischung freilich sehr unerwünscht sein, als technisches Material für die enkaustische Malerei dagegen ist der Gummigehalt nicht allein zu gering, um hinderlich zu sein, sondern er gewährt sogar den Vortheil, dass der mit ihm verbundene Purpur sich mit Wasser beinah zur völligen Auflösung, wenigstens bis zur möglichsten Vertheilung aufreiben, und folglich sehr innig mit dem Fluss mischen lässt, was für die Schönheit der eingebrannten Farbe eine unumgängliche Bedingung ist. Auf der an-

Seite hat die Verbindung mit Gummi nun zwar wieder den Nachtheil, dass sich der mit Fluss gemengte Purpur nicht gut mit Wasser zum Malen anwenden lässt, indem das Gummi die Farbe aufschwellen macht, und dadurch derselben die zum glatten Einschmelzen, besonders auf Glas, erforderliche Concentration der Theile raubt. Es ist daher nöthig, denselben mit verdicktem Terpentinöl aufzutragen. Dieser Umstand, so unbedeutend er sein würde, wenn wir, um die Farben malbar zu machen, kein anderes Zwischenmittel als Wasser hätten, kann jedoch heut zu Tage nicht mehr als Hinderniss betrachtet werden, da man jetzt überhaupt wohl keine Schmelzfarbe mehr anders als mit Terpentin- oder fettem Oel pinselrecht macht. Ist nun aber die eben erwähnte schätzbare Auflöslichkeit des Purpurs in Wasser demselben als Farbe zu Gute kommen zu lassen, muss man ihn, vor Zusatz des Flusses, auf dem Reibstein anhaltend mit Wasser zusammenreiben, bis man eine beinah ganz klare, tiefgefärbte, dickliche Flüssigkeit erhalten hat, wonach man den Fluss hinzusetzt, mit dem Purpur durchreibt, und nun das Ganze in einer Porzellanschale austrocknen lässt. Soll dann mit der Farbe gemalt werden, so reibt man dieselbe mit verdicktem Terpentinöl so steif als möglich zusammen u. s. w.

Es schien mir nicht überflüssig, bei der Zurichtung des Purpurs als Farbe zu verweilen, weil einmal durch die Beschaffenheit desselben diess als Bedingung gestellt war, und weitens weil diese Benutzung des Purpurs der letzte Endzweck seiner technischen Bereitung ist.

XX.

Ueber die Anwendbarkeit des Chromroth als Malerfarbe und zur Verfertigung von Siegellack.

Vom Dr. Fuss.

(Aus den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleisses in Preussen 1833. Jul. —Aug.)

Die vorjährigen Arbeiten der Zöglinge im Laboratorio des Königl. Gewerbinstituts geben mir Gelegenheit, den Verein über die vor längerer Zeit durch Herrn Prof. Wöhler zur Sprache gekommene Anwendung des rothen chromsauren Bleioxyds in der Technik fernere Mittheilung machen zu können. Die Anwendung in der Oelmalerei ist anerkannt, wobei jedoch zu bemerken, dass diese Farbe weniger als Roth, sondern besonders nur zur Erzeugung einiger Schattirungen der Fleischfarbe, bei denen ein schwacher Stich ins Gelbe sehr erwünscht ist, gebraucht wird. Die Anwendung als Malerfarbe überhaupt, wozu es sich nächst dem Angeführten auch noch wegen seiner vortrefflich deckenden Eigenschaft eignet, bestätigt sich auch noch dadurch, dass es das in den Farbehandlungen unter dem Namen Chromroth vorkommende chromsaure Quecksilberoxydul seit einiger Zeit verdrängt hat, und in diesen jetzt nur rothes chromsaures Bleioxyd als Chromroth verkauft wird. Unter allen aus verschiedenen Handlungen bezogenen Sorten von Chromroth fand sich indess keins, welches auf trocknem Weg nach der Wöhlerschen Methode durch Schmelzen mit Salpeter dargestellt war, sie waren sämmtlich nur durch Kochen von Chromgelb mit Kalilauge erhalten, also nicht völlig zinnoberroth.

Nächst der Anwendung in der Malerei entstand die Frage, ob es sich nicht auch zur Fabrikation des Siegellacks eignen möchte. Die von mir angestellten Versuche haben ein verneinendes Resultat gegeben, wozu sich zwei sehr überwiegende Ursachen vereinigen. Erstens kommt es mit dem zur Siegellackfabrikation anzuwendenden Zinnober im Preis gleich hoch zu stehen, und zweitens wird nie ein Siegellack von so rother Farbe damit erhalten, wie durch Zinnober.

Um über den Preis des zinnoberrothen Chromroths etwas bestimmen zu können, kam es vor allen Dingen darauf an, genau das Verhältniss von Chromgelb und Salpeter zu ermitteln, in welchem zusammengeschmolzen beide ein schönes Chromroth geben. Als ein solches ergaben sich, nach wiederholten Versuchen, auf 1 Theil Chromgelb 4 Theile Salpeter, wobei jedoch bemerkt werden muss, dass zur Erzeugung der tiefsten Nüance von Roth auf 1 Theil Chromgelb 5, ja sogar 6 Theile Salpeter nöthig waren. Die Ausbeute an Chromroth betreffend, erhält man aus 1 Pfd. Chromgelb durchschnittlich 28 Loth Chromroth. Stellt man nun die Preise von 4 bis 5 Pfd. Salpeter und 1 Pfd. Chromgelb zusammen, so ergiebt sich sehr bald, dass 28 Loth Chromroth ohne Feuerung, Tiegel und Arbeitslohn eben so viel kosten, als 28 Loth Zinnober, mithin an einen geringern Preis des Zinnobersurrogats gar nicht zu denken ist.

Mit einem auf die erwähnte Weise dargestellten Chromroth wurde nun sowohl von mir, als auch von einem Siegellackfabrikanten, Siegellack gefärbt, und zwar in der Art, dass zu einer Komposition für feines Siegellack statt der erforderlichen Menge Zinnober ein gleiches Gewicht dieses Chromroths hinzugesetzt wurde. Die dadurch erhaltne Qualität entsprach aber durchaus nicht einer mit Zinnober bereiteten, indem ihr nicht nur die bei dem feinen Siegellack beliebte Färbung ins Karminrothe gänzlich fehlte, sondern die Farbe sogar einen Stich ins Gelbliche (Orange) hatte: der sich auf keine Weise vermeiden liess. Ausserdem besitzt das mit Chromroth gefärbte Siegellack auch noch das Unangenehme, dass es beim Brennen sehr leicht und bedeutend schwarz

wird; auch zähe beim Brennen bleibt und nicht leicht genug tropft, so dass das Chromroth als färbendes Mittel für Siegellack dem Zinnober offenbar bedeutend nachsteht. Interessant ist, dass gerade die Eigenschaft, welche das Chromroth vorzugsweise für die Oelmalerei so sehr brauchbar macht, — der Stich ins Gelbe, — dessen Anwendung in der Siegellackfabrikation so ganz verhindert. Betrachtet man die hellern, auf nassem Weg erhaltnen Nüancen des Chromroths recht genau, so wird man sehr bald gewahr, dass die einzelnen Körnchen desselben nicht durch und durch roth sind, sondern nur äusserlich mit einer rothen Hülle umgeben, im Innern noch einen gelben Kern haben. Reibt man ein solches Chromroth in einer Schale mit einem Pistill, so ändert sich die Farbe augenblicklich, das Roth wird auffallend gelb. Das dunklere auf trocknem Weg dargestellte Chromroth (das eigentliche zinnoberrothe Chromroth) lässt, zwar bei genauer Betrachtung der einzelnen Stäubchen keine Farbenverschiedenheit zwischen Hülle und Kern erkennen ändert jedoch beim Reiben, so wie das Vorige, seine rothe Farbe und wird merklich gelb, woraus hervorgeht, dass auch bei diesem die erwähnte Farbenverschiedenheit zwischen Hülle und Kern vorhanden sein muss, nur mit dem Unterschied, dass hier die rothe Hülle der Stäubchen stärker (dicker) ist. Die Veränderung des Chromgelbs in Chromroth, sie mag durch Kochen mit Kali oder durch Schmelzen mit Salpeter hervorgebracht sein, scheint also nicht die Masse durch und durch zu treffen, sondern nur auf der Oberfläche der einzelnen Stäubchen vor sich zu gehen. Natürlich kann das Kali bei der Siedehitze nur oberflächlicher wirken, wie der Salpeter in der Schmelzhitze, und es wird sehr erklärlich, wie durch Schmelzen stets ein tieferes Roth entstehen muss, als man durch Kochen zu erhalten im Stande ist. Die rothe Farbe des Chromroths ist sonach also nur etwas Scheinbares, was bei der Anwendung in der Oelmalerei vortrefflich ist, für die Siegellackfabrikation aber das Chromroth ganz unbrauchbar macht.

XXI.

Ueber die Mennige.

Von Richard Phillips.

(Aus den philos. mag. 1833. aug. p. 125 – 129.)

In einer Abhandlung in den Ann. de Ch. et de Ph. 1833 avril, zeigt Dumas, dass die Mennige ganz anders als nach der gewöhnlichen Annahme zusammengesetzt ist, mithin nicht ein Sesquioxyd des Blei's ist; was auch schon früher von Dalton in s. N. Syst. der Chemie bestritten worden ist.

Dieser Widerspruch mit der gewöhnlichen Angabe veranlasste mich zu einigen Versuchen über den betreffenden Gegenstand, deren Erzählung es zweckmässig sein wird, die Zusammensetzung der beiden äussersten Bleioxyde nach der bisherigen Feststellung voranzuschicken.

Dalton betrachtet in seinem oben erwähnten Werke das erste Bleioxyd als bestehend aus 7 Sauerstoff und 90 Blei, das Hyperoxyd oder höchste Oxyd aus 14 Sauerstoff und 90 Blei. Da sich nun diess wenig von den gewöhnlich angenommenen atomistischen Verhältnissen entfernt, so will ich das erste Oxyd als aus 1 Atom oder 8 Th. Sauerstoff und 1 At, oder 104 Th. Blei, das Hyperoxyd als aus 2 At. oder 16 Th. Sauerstoff und 1 At. oder 104 Th. Blei bestehend ansehen *).

*) Nach Berzelius's Atomgewichten würden die genauen Verhältnisse respectiv sein: für das erste Oxyd: 8, 013 Sauerstoff und 103,729 Blei, für das höchste Oxyd 16,026 Sauerstoff und 103,729 Blei.
Die Red.

Bekanntlich trennt sich die Mennige bei Behandlung mit Salpetersäure oder Essigsäure in erstes Oxyd, welches sich auflöst und Hyperoxyd, welches als Rückstand bleibt, und Dalton bemerkt ganz richtig, dass, wenn die Mennige ein Sesquioxyd wäre, sie bei Behandlung mit den genannten Säuren mehr als 50 Prc. Hyperoxyd zurücklassen müsste; da doch die von ihm untersuchte Probe bloss 20 Prc. Hyperoxyd zurückliess, zum Beweise, dass sie kein wirkliches Sesquioxyd war.

Dalton schliesst aus seinen Versuchen, dass „die käufliche Mennige aus der Vereinigung von 1 Atom Sauerstoff mit 6 At. gelbem Oxyde, oder 100 Blei und 9,07 Sauerstoff besteht." Er bemerkt zugleich, dass „wenn sie in kalter Essigsäure digerirt wird, der Rückstand ein anderes Oxyd constituirt, welches aus 1 At. Sauerstoff und 3 At. gelbem Oxyde oder 100 Blei und 10,4 Sauerstoff besteht, dieselbe Farbe als das frühere hat, aber sich dadurch von ihm unterscheidet, dass es nicht von kalter Essigsäure angegriffen wird und dass es doppelt so viel braunes Oxyd und überschüssigen Sauerstoff (extra oxygen) als die Mennige enthält."

Diese Versuche sind erst jetzt zu meiner Kenntniss gekommen und haben unstreitig nicht die verdiente Aufmerksamkeit erregt. Ohne mich indess für jetzt weiter über diese Seite des Gegenstandes zu verbreiten, will ich nur erwähnen, dass ich gefunden habe, wie die Essigsäure eine grosse Menge erstes Oxyd aus der Mennige auszuziehen vermag, ohne dass sich ihre Farbe im Mindesten verändert, was wirklich beweist, dass sie kein Sesquioxyd ist, da der Rückstand sonst durch Beimengung des Hyperoxyds braun werden müsste. Wird indess die verdünnte Essigsäure in Ueberschuss angewandt, so tritt diese Veränderung wirklich hervor, mindestens nach meiner Erfahrung, wiewohl diess nicht aus Daltons Versuchen hervorgeht.

Dumas führt in seiner oben erwähnten Abhandlung die Meinungen andrer Chemiker über diesen Punkt nicht speciell

an und es muss sonach unentschieden bleiben, ob er mit der Angabe Dalton's bekannt war oder nicht; er erwähnt bloss, dass unter den Chemikern über die Beschaffenheit der Mennige bisher keine Uebereinstimmung Statt gefunden habe. Die von Dumas mitgetheilten Thatsachen zeigen in der That, dass es mehrere Varietäten von Mennige giebt, und nach seinen Versuchen, welche sehr sorgsam angestellt zu sein scheinen, schreitet die Sauerstoffaufnahme von 8,26 Prc. bei der ersten Calcination sehr langsam bis 8,79 Prc. fort, welche nach der 8ten Operation in der Mennige enthalten sind. Derselbe fand, dass Bleiweiss mittelst dreimaliger Calcination eine schöne orange Mennige gab, welche 9,24 Prc. Sauerstoff enthielt, was indess, wie er bemerkt, noch nicht hinreicht, das Blei zum Bleisesquioxyd zu constituiren; denn hierzu würden 10,38 Prc. erforderlich sein.

Nach Dumas besteht die Mennige von der 8ten Operation aus 74 erstem Oxyd und 26 Hyperoxyd, diejenige, welche aus Bleiweiss erhalten worden ist, aus 66,8 erstem Oxyd und 33,2 Hyperoxyd; und reine Mennige hält er für zusammengesetzt aus 65,1 erstem Oxyd und 34,9 Hyperoxyd.

Ich will jetzt die Resultate meiner eignen Versuche über die Mennige mittheilen. Die, welche ich anwandte, schien frei von kohlensaurem Blei zu sein und wurde vor Anstellung der nachfolgenden Versuche mässig getrocknet. — 200 Grains derselben wurden in 1 Unze starker Salpetersäure, welche mit ½ Pinte Wasser verdünnt war, digerirt; es blieben 49,6 Grains Hyperoxyd zurück, wonach sich die Mennige geschieden hatte in:

Erstes Bleioxyd	75,2
Bleihyperoxyd	24,8
	100,0

Ich kochte ferner einen Antheil der Mennige mit einem Ueberschusse mässig starker Essigsäure; hierdurch schied sie sich in:

Erstes Oxyd	74,2
Hyperoxyd	25,8
	100,0

Diese Resultate weichen nicht sehr von einander und nehmen wir das Mittel daraus, so finden wir die M nige zersetzt in:

Erstes Oxyd	74,7
Hyperoxyd	25,3
	100,0

Wie man sieht stimmt diess ganz und gar nicht Dalton's Resultaten überein, nach welchen die Mennige 20 Proc. Hyperoxyd lieferte. Die Ursache dieser Verschie heit erklärt sich indess leicht durch einen Blick auf mas's Versuchstabelle, woraus hervorgeht, dass Mennige der dritten Calcination bloss 20,3 Proc. Hyperoxyd, solche der 8ten 26 Proc. liefert. Dr. Dalton scheint eine Probe ster Art untersucht zu haben, während ich eine zweiter untersuchte.

Um das Verhältniss von reiner Mennige in der von angewandten Probe zu bestimmen, fügte ich abgesonderte tionen derselben von je 200 Grains zu den beigesetzten Q titäten starker Essigsäure, verdünnt mit je ½ Pinte Wa nämlich: 1, 2, 2½ und 3 Drachmen. Es ergab sich, die Mennige bei Digestion in der ersten Quantität 22 P verlor, in der zweiten 27,5 Proc., in der dritten 29,1 P und in allen diesen Fällen blieb die Farbe des Rückst ganz unverändert. Die Quantität erstem Oxyds, welche der vierten Säureportion aufgelöst war, wurde nicht von bestimmt, denn der Rückstand hatte eine schwache br Färbung erlangt, zum Beweise, dass ein Antheil der reinen M nige zersetzt worden war. Aus diesen Versuchen schliesse dass die Essigsäure das Maximum erstem Oxyds aufg hatte und dass die Probe mithin bestand aus:

Reiner Mennige	70,9
Erstem Oxyd	29,1
	100,0

Es blieb jetzt bloss noch übrig, die Zusammensetzung der),9 Th. reiner Mennige auszumitteln. Ich behandelte daher nen Antheil derselben mit einem grossen Ueberschusse ver- innter Salpetersäure, wodurch sie geschieden ward in:

Erstes Oxyd	66
Hyperoxyd	34
	100

Man wird bemerken, dass dieses Resultat sehr nahe mit enjenigen stimmt, welches durch Behandlung gewöhnlicher ennige (red - lead) mit Salpetersäure erhalten ward. Diese imlich lieferte 25,3 Proc. Hyperoxyd, während sie, wie sich rch eine leichte Berechnung ergiebt; nach der Wirkung r Salpetersäure auf reine Mennige 24,1 Proc, hätte liefern üssen.

Wir können uns die chemische Constitution der Mennige f verschiedene Weise denken. Zuvörderst lässt sie sich hlechthin als eine Verbindung von Blei und Sauerstoff an- hen, in welchem Falle 104 Th. (= 1 Atom) Blei mit ,8 Th. Sauerstoff verbunden zu sein scheinen, was auf kein ahrscheinliches atomistisches Verhältniss zurückführbar ist. n der That muss der Anblick von Dumas's Tabelle über ie Zusammensetzung von 8 verschiedenen Arten Mennige zu em Schlusse führen, dass dieselbe eine Mischung von wah- m rothen Oxyde mit veränderlichen Verhältnissen vom er- en Oxyde ist.

Zunächst fragt sich, welche Zusammensetzung hat das ahre rothe Oxyd, worunter ich dasjenige verstehe, was bei ehandlung der gewöhnlichen Mennige mit verdünnter Essig- äure als Rückstand bleibt.

Nun habe ich gezeigt, dass dasselbe in 66 erstes Oxyd nd 34 Hyperoxyd zerlegbar ist, was sehr nahe mit den Re- ultaten von Dumas stimmt, der das, was er reine Mennige ennt, für eine Zusammensetzung aus 65,1 erstem Oxyd und 4,9 Hyperoxyd erklärt, was ich in Uebereinstimmung mit m für äquivalent 2 Atomen des erstern gegen 1 At. des

letztern, oder 8 At. Blei gegen 4 At. Sauerstoff halte. Es macht mir ein grosses Vergnügen, dass diese Resultate so vollkommen zu denen stimmen, welche Dalton schon seit langer Zeit bekannt gemacht hat; insofern er erwähnt, dass das rothe Oxyd, welches nach Einwirkung verdünnter Essigsäure auf gemeine Mennige zurückbleibt, aus 1 At. Sauerstoff und 3 At. gelbem Oxyd besteht, welches auf 4 Atom Sauerstoff gegen 8 At. Metall zurückkommt.

XXII.

Notiz.

Ueber Platinschwamm

ıd die beste Art ihn zu bereiten enthält eine kleine Abhand-
ng von E. Böttger (Schweigg. Seid. Jahrbuch B. VIII. 390.)
hr interessante Bemerkungen, von welchen wir Einiges hier
ıszugsweise mittheilen.

Was zuvörderst das *Fällungsmittel* bei Bereitung des
chwammes betrifft, so bediene man sich hierzu stets einer
ollkommen gesättigten Lösung des gereinigten Salmiaks in
estillirtem Wasser, der man noch ein wenig absoluten Al-
ohol zusetzen kann. Ebenso unterlasse man bei Bereitung
ines gut zündenden Schwammes nicht, das in *chemisch reiner*
alpetersalzsäure aufzulösende Platinmetall (besonders die Pla-
nfeilspäne, weniger das im Handel vorkommende Platinblech)
uvor mit gewöhnlicher concentrirter Salzsäure (um die etwa
echanisch beigemengten fremden Metalltheilchen, namentlich
de Spur von Eisen, welches aufgelöst so überaus leicht in
erbindung mit Platina durch Salmiakwasser gefällt und der
achherigen Zündkraft des Schwammes hinderlich wird, zu
ntfernen), hierauf mit concentrirter Salpetersäure auszuko-
hen, dasselbe sodann durch Digestionswärme aufzulösen, die
atinhaltige Flüssigkeit, nachdem sie bis zur Syrupsconsi-
enz abgedunstet worden, mit chemisch reiner Salpetersäure
u versetzen, hierauf wieder abzudunsten, und erst dann den
m etwa entstandenen trüben Bodensatz abgegossenen.
was destillirtem Wasser versetzten, rothbräunlichen
loride die gleichfalls kalt anzuwendende Salmiaksoluti
uzufügen. Das hierdurch entstehende Präcipitat be

Wasser zu wiederholten Malen *) ab, und befeuchte
letzt noch mit einigen wenigen Tropfen reiner Ae
niakflüssigkeit.

Man gewinnt hierbei aus 1 Theile ganz reinen
metalls eine an Gewicht ungefähr 3 Mal mehr be
Menge Platinsalmiak.

Bisher bediente ich mich, um vom Ammoniakpl
rür fremdartige Metalltheile, die der nachherigen Z
des Schwamms entgegenwirken, zu entfernen, der
ten Schwefelsäure; fand aber späterhin; dass ich, w
feiner Platinfeilspäne die Abfälle vom Platinbleche,
solches im Handel vorkommt, genommen, und die vor
Verfahrungsart strenge befolgt wurde, nachher weder v
Schwefelsäure noch Salpetersäure anzuwenden nöthig

Das Ammoniakplatinchlorür pflege ich stets mi
Stäbchen auf *höchst feinen*, um einen Ring von dün
sendraht gewickelten, Platindraht, der sich vorn i
grössere *Windungen* oder *Gekräusel* endigt, aufzutrage
lasse ich die Masse *langsam* (weil durch *schnelle* E
des Salmiaks einige Platintheilchen mit demselben fort
werden) an der Spiritusflamme trocken werden, und g
hierauf nach und nach, ohne mich des Löthrohrs
bedienen, an der Flamme einer gewöhnlichen Spiritusla
Ist durch die Hitze aller Salmiak zersetzt und hängt die
graue Platinmasse unter sich am Drahte fest zusamme
erst bestreiche ich die von der Hauptmasse etwas abs

winde, welche die Vorderseite des Schwammes bilden, mit Ammoniakplatinchlorür (nachdem ich zuvor die schon ausgeglühte porose Platinmasse mit äusserst wenig destillirtem Wasers befeuchtet) und glühe diese ebenfalls *langsam* aus. Hierbei drehe ich den Schwamm so, dass der Rauch des sich in der Hitze zersetzenden Salmiaks nicht die hinter dem Gekräusel sich befindende Platinmasse zu durchdringen genöthigt ist, sondern halte *diese* unmittelbar über die Flamme und das noch auszuglühende *Gekräusel* nach *oben* *). Das hauptsächlich dieses *Gekräusel* das schnelle Erglühen des Schwammes und das augenblickliche Entzünden des darauf geleiteten Knallgases bewirkt, lehrt die Erfahrung. Ein Schwamm, dem diese wenigen Drahtgewinde vorn *fehlen*, wird zwar durch das auf ihn strömende Hydrogen nach und nach *rothglühend*, bewirkt aber kein augenblickliches Entzünden des Gases; nur wenn das Hydrogen anhaltend und stossweiss auf ihn geleitet wird, pflegt er das Gas, und zwar in diesem Falle mit einem ganz schwachen Knalle zu entzünden, während der mit den *Drahtgewinden* versehene unmittelbar das Gas entzündet. Ist nach längerm Gebrauch etwas von der porosen Platinmasse des Schwamms abgefallen (was nicht eigentlich durch das öftere Erglühen desselben, wohl aber bisweilen durch den zu stark auf ihn geleiteten Gasstrom zu geschehen pflegt), so hat man nur nöthig, den Schwamm mit etwas destillirtem Wasser anzufeuchten, das Abgefallene mit einem Stäbchen an seine vorige Stelle zu legen, oder die entstandene Lücke mit dem oben beschriebenen Ammoniakplatinchlorür auszufüllen, und darauf den Schwamm von Neuem wieder langsam auszuglühen. — Zur Verpackung der Schwämme eignet sich vorzüglich ganz reine *Baumwolle*, keineswegs aber die etwas thierisches Fett enthaltende *Schafwolle*.

Aeusserst feiner *übersilberter Kupferdraht* (womit man

*) Meine auf *diese* Weise construirten Schwämme zünden, wenn man sie auch einen ganzen Tag hindurch, einer Temperatur von 10° R. aussetzt und sie hierauf in ein geheiztes Zimmer bringt, welchem eine Temperatur von + 16° R. herrscht (wo sie sich auch mit Feuchtigkeit beschlagen sollten) fast *augenblicklich*.

die Guitarrsaiten zu umspinnen pflegt), den ich mit A
niakplatinchlorür umgab und vorsichtig glühete, entzi
selbst wenn er noch etwas warm war, *höchst selten* da
auf geleitete Hydrogen und konnte, weil er schon dur
Vereinigung mit Ammoniakplatinchlorür in der Flam
aller Vorsicht fast gänzlich zerbröckelt wurde, *gar ni*
Zünder gebraucht werden. Höchst feiner *Eisendraht*
sich hinsichtlich seiner Zündkraft *weit besser*. Flocht ic
chen in mehrere Windungen durch einander, befestig
alsdann, wie gewöhnlich, *vorn* feinen *Platindraht*, un
gab ich alles, wie oben erwähnt, mit Ammoniakplatin
(jedoch mit der Vorsicht, dass selbst der geringste
Eisenoxyd von einer möglichen Vereinigung mit der i
sten obern Schicht der Platinmasse abgehalten wurde), s
ich nach dem Ausglühen den auf diese Weise ber
Schwamm, auch wenn ich ihn eine ganze Woche be
lerer Temperatur ungebraucht liegen gelassen hatte, noc
gut zündend, nur dass er, da das schwammige Platin
ger dem Eisen – als dem Platindraht adhärirt, leicht
Zerstörung unterworfen war. Ungeleimtes, mit Platin
getränktes (besser, mit durch destillirtes Wasser verd
Ammoniakplatinchlorür über und über befeuchtetes) *Fli*
pier giebt zwar, nach vorsichtig angestellter Verkohlun
schon mehrere Chemiker beobachtet haben, einen tre
Zünder, ist aber wegen mancherlei Unbequemlichkeite
sich bei dessen Anwendung zu Döbereiner's Feuerz
den Weg stellen *), auch weil es schneller als der ge
liche Platinschwamm Feuchtigkeit aus der Atmosphär
zieht, nicht wohl zu empfehlen. *Platinfolie* (noch ein
stark als Blattgold), die ich mit einer Nadel durchlö
mit Ammoniakplatinchlorür bestrich und langsam ausg
bewährte sich zwar als ein guter Zünder des Knal
erkaltete aber wegen ihrer geringen Masse sehr bald
konnte oft schon nach Verlauf von 12 Stunden nicht
durch einen anhaltend auf dieselbe gerichteten Hydroge
(leichter bei schwacher Erwärmung) zum Glühen g
werden.

*) Die Metall- oder Glaskapsel, worin man die platin
Kohle oder Asche aufzubewahren pflegt, beschlägt sich bei
zünden des Gases überall mit Feuchtigkeit, und theilt diese de
mit, wodurch sie öfters unbrauchbar wird, oft wird sie auch
man sie gleich mit einem Drahtkörbchen umgiebt, von dem
geleiteten Knallgasstrom umhergestreut.

XXIII.

Agronomische Versuche im Jahre 1833 angestellt, und nebst ihren Resultaten mitgetheilt

vom B. C. R. Professor W. A. Lampadius.

I. Hauptübersicht der Witterung des Frühlings und Sommers 1833. (Nach des Herrn Prof. Reich und eignen zu Freyberg angestellten Beobachtungen).

Da ausser der Beschaffenheit des Bodens, auf welchem wir die Pflanzen erziehen, ihr Gedeihen ganz vorzüglich von atmosphärischen Einflüssen abhängig ist, so müssen diese bei der Mittheilung agronomischer Versuche stets berücksichtigt werden, und ich schicke daher folgende Uebersicht des Verhaltens der Witterung während der Zeit in welcher die Vegetationsversuche vor sich gingen, voraus.

Bei dem Ausgange des mehr lauen als kalten und schneearmen Winters erschienen die Wintersaaten in hiesiger Gegend wohl erhalten.

Der Monat März war sehr nebelreich und ziemlich kalt. Es konnte auf dem Felde und in den Gärten noch wenig gearbeitet werden. An mehren Tagen stand das Thermometer unter dem Gefrierpunkt als vom 8. bis 13., so wie vom 20. bis 23. 4 bis 6° R. — 0; und erst gegen Ende des Monats tauete der Boden auf und trocknete so weit aus, dass die Lockerung beginnen konnte. An einigen mehrentheils regenfreien Tagen stieg die Wärme zu 8 bis 11° + R. Die mittlere Wärme des Märzes betrug indessen nur 0,8 + R. Es war 1,546 Par. Zoll hoch Wasser theils als Schnee, theils als Regen gefallen. Die Vegetation lag noch im tiefen Schlummer.

Auch der Monat April, in welchem der grösste Theil Acker - und Gartenbestellung vor sich ging, war ziem kühle und mehr trocken als nass. Das Thermometer fiel m rere Mal in die Nähe des Gefrierpunktes und stieg nie, se gegen Ende des Monats in den Mittagsstunden über 8 9° + R. Die mittlere Wärme betrug nur 4,40 R+, und waren 1,8344 P. Zoll Regen ohne Gewitter gefallen. We des Mangels an Wärme und electrischen Regen, war da auch die Vegetation noch weit am Ende des Monats zurü Die Stachelbeeren grünten zwar, aber die Birke und Kast standen noch in Knospen.

Desto kräftiger entwickelte sich das Pflanzenleben in ersten Tagen des Maies, als der grösstentheils wolkenf Himmel bei südlichen und südöstlichen Winden Beleucht und Erwärmung zuliess, und vom 2. bis 5. Mai war in voller Grüne. Das Therm. zeigte an diesen Tagen in Mittagsstunden 16 bis 20° +. Bei der auf diese Weise f dauernden Helligkeit und Wärme wuchs alles kräftig fort die Sommerfrüchte gingen schnell und gesund auf; a bald brachte der Regenmangel das Wachsthum ins Stock denn nur an einigen Tagen fielen leichte Gewitterregen im ganzen Monat nur 0,6285 Par. Zoll hoch Wasser. Wärme dauerte fort und nur gegen das Ende des Monats in den Thälern Reif gefallen, wodurch zarte Gartengewä hie und da, wenn sie die nördlichen Winde des 30. und Maies in der Nacht getroffen hatten, so wie das Kraut Kartoffeln auf dem Felde erfroren. Die mittlere Temper des Monats betrug 12,50 +.

Einen ähnlichen Character behielt die Witterung in ersten ¾ des Monats Juni bei, und die Klagen über Re mangel waren allgemein. Besonders blieben die Som früchte zurück und konnten sich wenig bestocken. Hie da ergelbte auch wohl ein hoch gelegenes Hafer - oder stenbeet. Der Gras - und Kleewuchs blieben ganz zur hingegen näherten sich die wohl gerathenen Winterfrü ihrer Reife. Im Ganzen genommen standen sie im Wa thum 3 — 4 Wochen früher, als andere Jahre. Bald

Johannis änderte sich nun die Beschaffenheit der Atmosphäre und ungefähr um die Zeit des Siebenschläfers trat der regenreiche Sommer, wahrscheinlich im Zusammenhange mit den tropischen Regen diesseits des Aequators, ein. Die ganze Vegetation wurde von Neuem gestärkt und es waren 2,2103 Par. Zoll Wasser, bei Gewittern am 21. und Strichregen am 22. 24. 27. 30. und bei einem Gewitter in der Nacht vom 30. Jun. bis 1. Jul., gefallen. Die heissesten Tage des licht- und wärmereichen Jun. waren der 11. 17. 26. 29. u. 30, an welchen das Thermometer in den Mittagsstunden 22 bis 24° stieg. Die mittlere Wärme des Juni betrug 13,75 Grad R.

Die Witterung des Monat Juli und der drei ersten Viertheile des Augusts hatte völlig den Charakter des sich zuweilen in unsern Breiten einfindenden nasskühlen Sommers. Er wurde durch häufige Gewitter des 1 Jul. eingeleitet, und endete am 23. Aug. frühe, unter Erscheinungen häufiger Sternschnuppen und darauf folgender Gewitter. Westliche Winde waren vorherrschend und die Temperatur bei weitem mehr kühle, ja zuweilen kalt, wie denn im Anfange des Augusts in dem Obererzgebirge Wasserschnee gefallen war. Vom 1. Jul. bis mit dem 23. August gab es 41 Tage an welchen Gussregen, Strichregen und Landregen fielen. Gewitter waren selten. Völlig heitre Tage gab es keine, und nur einige regenfreie halbbewölkte aufeinanderfolgende Tage wie der 8. 9. u. 10. August erlaubten mühsam das Einernten der Feldfrüchte. Den Gartenfrüchten war diese Witterung sehr nachtheilig. Die spätern Bohnen blüheten taub, und die Saamenstauden für Sallat u. d. verdarben. Vom 23. bis zu Ende des Augusts endlich traten, obgleich die Winde westlich blieben, regenfreie und zum Theil sehr windige Tage, welche die Getreide- und Brachheuernte bei uns begünstigten, ein. Diejenigen Landwirthe, welche ihr Getreide in sogenannten Puppen (d. i. die Gebunde in lockere Haufen mit den Aehren aufwärts) aufgestellt hatten, kamen am besten weg; ausserdem war viel theils noch nicht gehauenes, theils in Gebunden liegendes Getreide ausgewachsen.

Uebrigens hatten der Monat Julius 4,8668, und der Au-

gust 4,2722 Pra. Zoll Regenwasserhöhe gegeben. Der Jul. gab die mittlere Wärme von 12,40 und der August von 9,80. Als eine Merkwürdigkeit ist noch anzuführen, dass schon gegen Ende Aug. mehrere Baumarten, wie die Vogelkirsche, die Rosskastanie und die Sommerlinde theilweise völlig ergelbten und Laub fallen liessen. Wahrscheinlich hatten diese Gewächse ihre Vegetationskraft bereits im heissen lichtreichen Mai und Juni erschöpft. Das Obst und vorzüglich die Aepfel waren trotz der ungleichen Vertheilung der Wärme und der Feuchtigkeit gut gerathen.

Der September gab uns noch mehrere für unser Gebirge zum Reifen mancher Sommerfrüchte und zum Einernten nöthige warme und regenfreie Tage. Die Temperatur fiel in den Nächten nur einige Male gegen 5° +, hielt sich mehrentheils 10 — 11 Grad und erreichte in den Mittagsstunden selten mehr als 13 — 14° +. Die Menge des bis zum 23. Sept. gefallenen Regenwassers betrug 1,4660 Par. Zoll.

Merkwürdig ist es, dass der ungemein tiefe Barometerstand vom 31. Aug. bis 2. Sept. bei uns nur starke Winde aber keine Niederschläge zur Folge hatte. Ganz vortrefflich zum Nachreifen und Einernten war das heitere S. O. Wetter, welches den 23. Sept. eintrat, und bis heute d. 8. Oct. bei völlig wolkenfreiem Himmel fortdauert.

2. Versuche über die Acclimatisirung verschiedener Feld- und Gartengewächse.

Den grössten Theil der Sämereien, welche ich im Jahre 1833 in der hiesigen Gegend dem Boden übergab, und das Fortkommen und Gedeihen im hiesigen Klima versuchte, verdanke ich der Güte des Herrn Geheimen Finanzrath v. Flotow. Die Sämereien aus Spanien erhielt ich durch Herrn Ezquerra del Bayo, meinem hier studirenden Freunde, welcher sie aus der spanischen Provinz Navarra zugesendet erhielt. Die Aussaat dieser Sämereien wurde theils auf meinen Aeckern, theils in meinem Garten unternommen *).

*) Ueber die physische Beschaffenheit der Acker- und Gartenerde, welchen die Saaten übergeben wurden, sehe man nach: die-

wird. Die abgeschnittenen Stengel liegen auf der Thauröste, und scheinen allerdings eine feine hanfartige Faser geben zu wollen. Der weitere Ausfall soll im künftigen Jahre angezeigt werden.

c). Eine Sorte *Kopfkohl* (Brassica oleracea var.) unter dem Namen rothes Blutkraut wurde im Mistbeete ausgesäet und am 15. Mai auf ein gedüngtes Beet ausgepflanzt. Man erhielt kleine dunkelrothe, sehr dichte Köpfe, welche sich sehr gut zum Einmachen zu eignen scheinen. Es sind einige der Köpfe mit den Wurzeln zu Saamen auf künftiges Jahr eingeschlagen.

d) Die kleine *Mandelkartoffel* und eine durch Herrn v. Hartitsch erhaltene neue Varietät einer 4 bis 6 Zoll langen *rosenrothen Gurkenkartoffel* sind sehr gut gerathen. Erstere vermehrte sich 12fach und letztere 16½fach; dem Gewichte nach, 5 in gewöhnlich gedüngtes Feld ausgelegte Gurkenkartoffeln wogen 33 Loth und gaben 544 Loth Ertrag. Ich werde diese neue wohlschmeckende Kartoffel weiter cultiviren und mehrere Landwirthe mit Proben derselben versehen.

B. *Acclimatisirung der Gartengewächse.*

a) Die Saamen *spanischer Sallate* waren bezeichnet; 1. Lechuga de grumillo; 2. L. de verdello; 3. Lechugino negro; 4. Lechuga escarolada; 5. Escarola; 6. Cichoria escarolada. Alle wurden im Mistbeete ausgesäet und auf frisch mit gemischten Viehdünger angedüngten Beeten weiter cultivirt. Die ersten 4 zeigten sich als Varietäten der Lactuca sativa, und kamen sämmtlich im Mai und Juni sehr gut bei uns fort. N. 1. war spitzköpfiger sehr dichter ziemlich weisser Sallat; N. 2. gab dunkelgrüne runde dichte Köpfe; N. 3. sehr grosse platte Köpfe; N. 4. war der bekannte krausblättrige sehr zarte Sallat; N. 5. eine Sommerendivienart (Cichorium Endivia) und schien die breitblättrige Varietät aus Batavia zu sein. N. 6. war eine sehr grossblättrige Cichorienart (Cichorium Intybus.) Beide letztere sehr üppig wach-

b) 4 Unzen 3 Drachmen entkörnerte Aehrenhülsen das 1,66ste der Körneraussaat.

c) 38 Unzen Stroh = dem 14fachen Gewicht der K neraussaat.

d) Die Gewichtsvermehrung durch die Vegetation bet mithin das 23,7fache ohne die Stoppeln und Wurzeln.

Von N. 3. waren *ausgesäet* 1 Unze, welche 2 C. maass.

Es wurden *erhalten*:

a) 6½ Unze 1 Drachmen Körner von 13,1 C. Maass; mithin dem Gewichte nach das 6,62fache und Maasse nach das 6,55fache der Aussaat.

b) Aehrenhülsen 1½ Unze 30 Gran = dem 1,58fac der Körneraussaat.

c) 11 Unzen 2 Drachmen Stroh = dem 11,2 fac der Körneraussaat.

d) Die Gewichtsvermehrung durch die Vegetation überhaupt 18,8fach.

b) Eine unter dem Namen *Trifolium indicum* verzei nete Sorte von Kleesaamen wurde auf 1 Beet Ackere welche im vorigen Jahre angedüngt war, dünn am 6. ausgesäet. Es war bemerkt, dass diese Kleeart ein vorz liches Schaffutter abgebe; auch sollten die Stengel gl dem Hanfe tauglich sein. Erst nach 4 Wochen wurde aufgegangene Klee sichtbar, und stand ziemlich einzeln. spärlichem Wuchse erhob er sich dennoch allmählig über Unkraut, welches vorzüglich in Spergula arvensis und gopogon-Arten bestand. Er erreichte bis zum 2. Oct. Höhe von 1½ Fuss und wurde, da er nicht zur Blüthe abgeschnitten. Die Stengel hatten die Stärke eines dic Strohhalms. Der Geruch und der Habitus der Pflanze riethen eine Varietät des Trifolium Melilotus. Da diese Kl art perennirend scheint, so wird sich zeigen, ob sie bei überwintert und ob ihr Wuchs im künftigen Jahre kräft

wird. Die abgeschnittenen Stengel liegen auf der Thauröste, und scheinen allerdings eine feine hanfartige Faser geben zu wollen. Der weitere Ausfall soll im künftigen Jahre angezeigt werden.

c). Eine Sorte *Kopfkohl* (Brassica oleracea var.) unter dem Namen rothes Blutkraut wurde im Mistbeete ausgesäet und am 15. Mai auf ein gedüngtes Beet ausgepflanzt. Man erhielt kleine dunkelrothe, sehr dichte Köpfe, welche sich sehr gut zum Einmachen zu eignen scheinen. Es sind einige der Köpfe mit den Wurzeln zu Saamen auf künftiges Jahr eingeschlagen.

d) Die kleine *Mandelkartoffel* und eine durch Herrn v. Hartitsch erhaltene neue Varietät einer 4 bis 6 Zoll langen *rosenrothen Gurkenkartoffel* sind sehr gut gerathen. Erstere vermehrte sich 12fach und letztere 16½fach; dem Gewichte nach, 5 in gewöhnlich gedüngtes Feld ausgelegte Gurkenkartoffeln wogen 33 Loth und gaben 544 Loth Ertrag. Ich werde diese neue wohlschmeckende Kartoffel weiter cultiviren und mehrere Landwirthe mit Proben derselben versehen.

B. *Acclimatisirung der Gartengewächse.*

a) Die Saamen *spanischer Sallate* waren bezeichnet; 1. Lechuga de grumillo; 2. L. de verdello; 3. Lechugino negro; 4. Lechuga escarolada; 5. Escarola; 6. Cichoria escarolada. Alle wurden im Mistbeete ausgesäet und auf frisch mit gemischten Viehdünger angedüngten Beeten weiter cultivirt. Die ersten 4 zeigten sich als Varietäten der Lactuca sativa, und kamen sämmtlich im Mai und Juni sehr gut bei uns fort. N. 1. war spitzköpfiger sehr dichter ziemlich weisser Sallat; N. 2. gab dunkelgrüne runde dichte Köpfe; N. 3. sehr grosse platte Köpfe; N. 4. war der bekannte krausblättrige sehr zarte Sallat; N. 5. eine Sommerendivienart (Cichorium Endivia) und schien die breitblättrige Varietät aus Batavia zu sein. N. 6. war eine sehr grossblättrige Cichorienart (Cichorium Intybus.) Beide letztere sehr üppig wach-

sende Pflanzen wurden gebleicht und als sehr zarte bitterliche Sallate genossen. Leider gaben alle zu Saamen stehen gebliebene Sallate, wegen der ungünstigen Witterung des Julius und Augusts keine Saamen. Heute den 4. Oct. stehen die Endivien 3½ Fuss hoch und die Cichorien 6 Fuss hoch mit vielen Nebenzweigen erst in Blüthenknospen.

b) Von Saamen *englischer Bohnen* (Phaseolus var.) wurden auf gut gedüngte Beete am 10 Mai ausgelegt. 1. White poll Cranberry Beans; 2. Red dto; 3. Yellow Bush Cranberry Beans; 4. Early Dwarf Bonavista Beans. Die ersten 3 Sorten geriethen gut, und einige Schooten gaben Saamen. N. 4. ging nicht auf, was mir um so unangenehmer war, als die Saamen von einer ganz abweichenden Beschaffenheit im Vergleich gewöhnlicher Schminkbohnen waren. Sie erschienen klein, rundlich platt gedrückt, ohne glatte Oberhaut von dem Ansehen der Krübis- und Gurkensaamen. Ich hätte sie für Saamen einer ganz andern Pflanzenspecies gehalten.

c) Eine neue Varietät *schwarzer volltragender halbhoher Buschbohnen* gerieth vortrefflich, wurde 1 Fuss hoch und gab schon d. 5. Jul. essbare Schooten von mittler Grösse sehr reichlich. Ich werde eingesammelte Saamen, die ich durch aufgesetzte Glasglocken im Jul. u. Aug. gegen Kälte und Nässe schützte, an Gärtner austheilen.

d) Von Erbsenvarietäten erhielt ich: 1. *Späte grüne Schälerbse*; 2. *späte weiss* und *roth blühende Büschelerbse*; 3. *allerspäteste holländische Admiralerbse*. Alle 3 Sorten geriethen sehr gut, und gaben am 2. Jul. bis in den October essbare Schooten. Da sie indessen die ungemeine Höhe von 7 — 8 Fuss erreichten, so schienen sie zum weitern Anbau zu unbequem zu sein.

e) Saamen einer Art der *Kerbelrübe* ging nicht auf.

f) Eine eingesetzte Staude von brabanter *Sprossenkohl*, (Rosenkohl) trug reichliche Saamen.

g) Schwarzer sicilianischer Blumenkohl verdarb in der Nässe und Kälte des Sommers.

Zwiebeln in Furchen gelegt werden, so wird es in diese, ausserdem vor dem Aussäen ausgestreuet und mit dem Saamen untergerechet werden. Da ich stets meinen Garten nur zur Hälfte mit Mist oder Knochenmehl frisch dünge, so soll das Ziegelmehl jedesmal in die nicht gedüngte Hälfte gebracht werden. Bei dieser Gelegenheit führe ich an, dass sich mehrere hiesige Gartenbesitzer ebenfalls von der Wirksamkeit des Ziegelmehles überzeugt haben. So hat Hr. O. Hüttenverwalter Freih. v. Manteufel sehr schöne Cactusarten in Gartenerde mit Ziegelmehl gezogen und glaubt die Ursache in dem Brennen des Lehmes zu finden, da es bekannt sei, dass diese Gewächse vorzüglich einen vulkanischen Boden lieben. auch der Hr. Wägemeister Heym zog ausgezeichnet kräftig blühende Tulpen, Hyacinthen und Narcissen auf Gartenbeeten die stark mit Ziegelmehl gedüngt worden.

Noch kann ich nicht unbemerkt lassen, dass auf einigen meiner feucht gelegenen ziegelmehlhaltigen Gartenbeete während der nassen Witterungsperiode dieses Jahres sich eine feuchtbleibende Flechtenart, welche den Boden schwer wieder austrocknen liess, einfand. Dieses deutet doch wohl auf eine wasserhaltende Kraft des Ziegelmehles hin.

B. *Neuere Versuche mit mineralischen Düngmitteln.*

a. Grössere Versuche über die Anwendung des Ziegelmehles bei dem Kartoffelbaue.

Der vorjährige günstige Ausfall der Kartoffelernte aus Ackererde die allein mit Ziegelmehl gedüngt war, und welchen ich B. 15. dieses Journals S. 399. angezeigt habe, veranlasste mich versprochener Massen diesen Kartoffelbau weiter ins Grosse ausgeführt in diesem Jahre zu versuchen.

Es wurden zu diesem Versuche 4 Beete in ausgesogenem Felde, welches im vorigen Jahre Hafer getragen hatte, und welches das letztere Mal im Jahre 1829 mit gemischtem thierischen Dünger gedüngt war, vorgerichtet. Der 1829 angedüngte Acker hatte zuerst theils Kartoffeln, theils Kopfkohl und Kohlrüben getragen. Er wurde 1830 mit Winterkorn;

1831 mit Sommergerste und 1832 mit Hafer bestellt. Jedes Beet erhielt genau 8500 Quadratfuss Leipz. Oberfläche, und die einzelnen Kartoffeln mittler Grösse, eine weissblühende voigtländische runde Varietät, wurden 1 Fuss weit auseinander gelegt. Sie wurden den 30. April unter die Erde gebracht. Zwischen jedem Beete blieb ein zwei Fuss breiter Gang, zur bessern Trennung der verschiedenen Versuche. Es wurden nun ausgelegt:

N. 1. 32 Metzen = 2 Scheffel = 278 Pfd. Kartoffeln ohne allen Dünger.

N. 2. 32 Metzen derselben Kartoffeln in 5 Scheffeln = 640 Pfd. Ziegelmehl.

N. 3. 32 Metzen derselben Kartoffeln in 10 Scheffeln = 1280 Pfd. Ziegelmehl.

N. 4. 32 Metzen derselben Kartoffeln in 2 mässige zweispännige Fuder eines aus Pferde- Menschen- und Schweineexcrementen gemengten Mistes.

Die Beobachtungen während der Vegetation sämmtlicher Kartoffeln gaben ohngefähr dasselbe Resultat wie im vorigen Jahre. Am 20. Mai fand ich sämmtliche Kartoffeln gut aufgegangen, und sie wurden geegt. Den 1. Jun. war noch kein sonderlicher Unterschied an den verschiedenen Pflanzen wahrnehmbar. Nach dem Behäufeln mit dem Streichpfluge am 16. Jun. zeigten sich die Blätter der Beete N. 2 u. 3. etwas dunkelgrüner, als auf den Beeten N. 1 u. 4. Die Pflanzen auf N. 4. waren etwa ½ Zoll höher und die auf N. 1. ½ Zoll niedriger als die auf den Beeten N. 3 und 4. Den 20. Juli standen alle Pflanzen in völliger Blüthe, und der erwähnte Unterschied in Hinsicht der Grösse und Farbe der Pflanzen war sichtlicher. Am 1. Sept. fand ich schon reichliche und grosse Saamenknollen angesetzt, die aber in geringerer Menge und kleiner den Pflanzen des Beetes N. 1. anhingen. In der Mitte des Monats September zeigte sich in hiesiger Umgegend, wahrscheinlich durch die nasskalte Witterung des Jul. u. Aug. die besondere Erscheinung, dass schon einzelne Kartoffelstöcke völlig abstarben, während andere noch in voller Grüne standen. Bei meinen Versuchsbeeten fand es sich, dass auf dem

Beete N. 1. zu dieser Zeit schon etwa die Hälfte; auf den Beeten N. 2 u. 3. etwa $\frac{1}{3}$ und auf dem Beete N. 4. $\frac{1}{4}$ der Stöcke völlig schwarzbraun und fast blätterlos erschien. Bei dem Ausnehmen der Kartoffeln am 24. 25. 26. Sept. zeigte es sich, dass die früher erstorbenen Stöcke allerdings etwas in Hinsicht des Ertrages zurück blieben. Uebrigens waren alle Kartoffeln gut ausgebildet, hatten weder Grind; noch gab es viel kleine; jedoch im Verhältniss die meisten auf dem Beete N. 1.

Geerntet wurden:

Von dem Beete N. 1. 202 Metzen, welche 1750 Pfd. wogen;

Von dem Beete N. 2. 268 Metzen, welche 2320 Pfd. Gewicht hatten;

Von dem Beete N. 3. 269 Metzen, welche 2330 Pfd. wogen und

Von dem Beete N. 4. 302 Metzen, deren Gewicht 2628 Pfd. betrug.

Diesem nach hatte der ungedüngte Acker das 6,31fache; der mit weniger Ziegelmehl gedüngte das 8,37fache; der mit noch einmal so viel Ziegelmehl gedüngte das 8,40fache und der mit Mist gedüngte das 9,43fache der Aussaat gegegen, womit das Ausbringen nach dem Gewichte sehr nahe übeinstimmt.

Obgleich nun die bei diesem Versuche im Grössern erhaltenen Resultate etwas von den vorjährigen, s. B. 15. S. 299. abweichen, indem nach letztern die Wirkung des Ziegelmehles fast jene des thierischen Düngers erreichte, so geht aus denselben doch abermals so viel hervor, dass wir in der Folge in hiesiger Umgegend mit vielem Vortheile von dem Ziegelmehle, welches die königlichen Hüttenwerke käuflich liefern, bei dem Kartoffelnbaue, und zur Erhöhung der Tragbarkeit der Aecker werden Gebrauch machen können.

Es geht ferner aus den diessjährigen Versuchen hervor, dass man mit einer bedeutend verminderten Menge Ziegelmehl bei dieser Düngung auszureichen vermag, indem die Ackerfläche, welche auf den Quadratfuss nur 2,4 Loth Ziegelmehl erhielt, denselben Ertrag als die auf den Quadratfuss 4,8 Loth versehene, gab.

Dass sich übrigens einige Abweichungen in Rücksic der Vegetationskraft des Ziegelmehles in verschiedenen Jah gängen finden werden, ist, je nachdem die Witterung ve schieden einwirken wird, wahrscheinlich.

Ich werde nun jedenfalls in der Folge meinen Kartoffe bau in Haferstoppelfeld so einrichten, dass ich letzteres zw mit Mist andünge, aber die Hälfte des hier gewöhnlich Quantums abbreche, und dabei auf 1000 Quadratfuss Fläc 75 bis 80 Pfd. Ziegelmehl einstreue, wodurch ich mith die Hälfte des Mistes zu andern Andüngungen ersparen werd

Noch werde ich schliesslich für diesen Gegenstand i künftigen Jahre noch fernere Versuche anstellen, wie sich e Gemenge aus Ziegelmehl und Mehlkalk als mineralisches Dü gungsmittel für unsere Umgegend verhalten wird. Vom Ka wird bei uns ohnediess schon viel Gebrauch gemacht, und sich das Ziegelmehl ebenfalls vortheilhaft zeigt, so ist au eine gute Wirkung von dem Gemenge beider Mineralsu stanzen wohl zu erwarten.

Das fernere Verhalten des diessjährigen Ziegelmehlacke bei den folgenden 3 Jahrgängen, so wie die zu unternehmen den neuen Versuche, werde ich dann weiter in diesem Jou nale mittheilen.

b. Versuche mit einem torfhumussaurem Compost, angestellt im Garten.

Vorjährige in diesem Journale B. 15. S. 293 und S. 30 u. s. f. mitgetheilte Erfahrungen lehrten, dass humussau Basen, namentlich humussaures Kali, humussaurer Kalk u Eisenthon sich sowohl bei Topfgewächsen als auch bei de Anbau des Sommerroggens und der Gerste als Vegetations mittel kräftig zeigten, wodurch auch die Ansicht des Hr Dr. Sprengels von der Wirkung der Humussäure auf da Pflanzenwachsthum bestätigt wurde.

Ich habe diesen Gegenstand, welcher für die an Torf- und Braunkohlen reichen Gegenden äusserst wichtig zu wer den verspricht, in meiner *Lehre von den mineralischen Düng mitteln* Leipz. b. Barth 1833. umständlicher bearbeitet

und hatte mir vorgenommen ein Gemenge von humussauren Basen schon in diesem Jahre im Grossen in meine Aecker zu fördern; allein es musste dieses wegen Mangel an Torfabfall unterbleiben und Braunkohlengruben, welche mir Abfall liefern können, liegen zu weit entfernt von hier. Ich musste mich daher mit Gärtnereiversuchen dieser Art für diesesmal begnügen. Zu diesem Behufe wurde nach Anleitung gedachter Schrift (S. 47) folgender Compost bereitet. Es wurden Ende Monats Mai 1832 gemengt:

2 Centner brauner Torfabfall, (erhalten von Grosshartmannsdorf)

20 Pfd. Kalkmehl, aus gebranntem Kalk von Hermsdorf bereitet,

20 Pfd. Ziegelmehl von den Königl. Hütten, und

15 Pfd. Asche von Fichtenholz.

Der aus dieser Beschickung gebildete Haufen blieb von Ende Maies 1832 bis zum April 1833 im Garten liegen, wurde zuweilen umgeschaufelt, und wenn es ihm an Feuchtigkeit fehlte, begossen. Er wurde auf die Versuchsbeete im Garten so vertheilt, dass auf ein Beet von 60 Quadratfuss 6 Pfd. des Mittels ohne weitere Düngung verwendet wurden. Es geriethen nach dieser Andüngung ganz ausgezeichnet: alle Arten von Zwerg – und Stangenbohnen; der Kohlrabi, die Kopfkohlarten, die Kohlrüben, die Runkelrüben und der Braunkohl. Nur mittelmässig und besser in thierischem Dünger geriethen die Steck – und Saamenzwiebeln. Die Möhren und Pastinake, welche übrigens auch immer besser in einem vorjährig gedüngten Boden wachsen, geriethen zwar ganz gut, hatten aber häufig sogenannte Rostflecke, und nur die Schnittpetersilie schien diese Düngung nicht vertragen zu können. Der Rest dieses Compost wurde auf den Grasgarten ausgestreuet; zeigte bis jetzt keine auffallende Wirkung. Es steht daher zu erwarten, ob dessen Wirkung sich im kommenden Jahre zeigen wird.

c) Schliesslich führe ich noch an, dass eine kleine Probe mit 2 Loth sibirischen Hanfsaamen, welchen ich durch die Güte der Hrn. G. F. R. v. Flotow erhielt, auf dem Theile

meiner Aecker, welche Lehm zum Untergrunde haben, angestellt wurde. Ich säete diese auf ein Beet von 120 Quadratfuss Fläche aus, liess auf dieses 55 Pfd. Pferdemist unterarbeiten; sodann streuete ich 10 Pfd. Knochenmehl und 10 Loth Kochsalz gemengt auf den Boden aus, und liess den Saamen ausstreuen und eineggen. Der Hanf gerieth unter diesen Umständen sehr gut, und erreichte eine Höhe von 6 — 7 Fuss. Die männlichen Stengel starben Anfang Sept. ab und wurden ausgezogen und auf die Röste gelegt. Die weiblichen stehen heute d. 6. Oct. noch grün und enthalten nur einzelne reife Saamen. Um letztere zu erhalten, werde ich sie so lange, es nur die Witterung erlaubt, stehen lassen. Bis jetzt wird in unserer Umgegend sehr wenig Hanf erbauet. Dieser Probe zu Folge scheint es der Mühe werth zu sein, sich des Anbaues desselben für unsere Bergwerksgegend, in welcher wir viel Hanf zu Seilen bedürfen, zu befleissigen.

XXIV.

Ueber die Anwendung des Chlors und der Chloralkalien zur Wiederherstellung von Gemälden, welche durch Schwefelwasserstoff geschwärzt sind *).

Von A. Chevallier.

(Auszugsweise aus dem Journ. de chim. méd. 1838. Juin. p. 335 — 345.)

Die glücklichen Erfolge, welche man mit Anwendung des sog. oxygenirten Wassers oder Wasserstoffsuperoxyds zur Beseitigung der schwarzen Flecken, welche durch Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf bleihaltige Farben in Gemälden entstanden sind, erhalten hat, sind bekannt, eben so die Theorie dieser Wiederherstellung, welche darauf zurückkommt, dass das durch den Schwefelwasserstoff entstandene schwarze Schwefelblei durch das oxyg. Wasser in weisses schwefelsaures Blei verwandelt wird. Bei der mühsamen und kostspieligen Bereitung des oxyg. Wassers wird es nicht unerwünscht scheinen, dass nach Erfahrungen, die ich vor kurzem gemacht habe, die Anwendung der Chloralkalien der des oxyg. Wassers substituirt werden kann, indem durch sie ebenfalls Verwandlung des gebildeten Schwefelbleis in weisses schwefelsaures Blei oder Chlorblei erfolgt. Was diese Entdeckung zunächst hervorrief, war folgender Vorfall.

*) Beispiele solcher Schwärzung kommen häufig durch das aus Abtrittsgruben entwickelte Gas vor.

Vor kurzem brach Feuer in dem Zimmer eines jung
Malers, Hrn. Latil, aus welches eine Menge Gegenstän
als Oele, wächserne Figuren, Tuchkleider, Leder u. s.
enthielt. Der Brand derselben entwickelte zwar beträchtli
Mengen Gas, was von da fast gleichzeitig mit dem Feuer
das anstossende Atelier des Malers drang, worin sich vi
Gemälde befanden, die zum Theil verbrannten, zum Theil
einer dicken Schicht Schwefelblei überzogen wurden, wodu
sie das Ansehen einer, mit einer bronzenen Metallfarbe üb
deckten, Leinewand erhielten. Zwar unterschied man au
dieser Schicht Erhabenheiten, herrührend von der stellenwe
dicker aufgetragnen Farbe, allein unmöglich war es, den g
malten Gegenstand zu erkennen. Hr. Latil gab schon se
Gemälde für verloren, nachdem mehrere Versuche, die
verschiedenen Flüssigkeiten zu Wiederherstellung dersel
gemacht worden, fruchtlos abgelaufen waren, als einer sei
Freunde, D. Goltier, auf den Gedanken kam, dass sich vi
leicht durch Chloralkalien die Wiederherstellung bewirk
liesse und zu näherer Prüfung dieser Vermuthung denselb
an mich verwies.

Nachdem die ersten Versuche hierüber misslungen, wa
erhielten wir durch Wiederholung und Abänderung dersel
an einer *Ansicht von Marseille*, einem kleinen *Seestück*,
Skizzen, welche die *Hinrichtung von Brunehaut* vorstell
an dem Entwurfe eines Gemäldes *der Befreiung St. Pe
durch einen Engel*, Erfolge, die fast ans Wunderbare grä
ten. Diese Gemälde nämlich, auf denen fast nichts mehr als
allgemeine braune Färbung sichtbar war, erhielten durch
handlung mit Chloralkalien ihre ursprüngliche Farbe wie

Das hierbei befolgte Verfahren war nachstehendes. M
wäscht das Gemälde erst mittelst eines feinen Schwammes
Wasser, und überfährt es dann, wenn man es mit ein
kleinen Gemälde zu thun hat, wiederholt mit einem in Chl
natron- oder Chlorkalklösung *), getauchten Schwamme **

*) Das von uns angewandte Chloralkali war nach Payen
Methode bereitet.

**) Der hierzu dienende Schwamm wird schnell angegriffen
zerstört.

indem man die Chloralkalilösung manchmal erneuert. Sieht man, dass das Gemälde seine ursprüngliche Farbe wieder angenommen hat, so wäscht man es mit vielem Wasser, lässt es ablaufen und trocknen. Man kann auch die Chloralkalilösung längere oder kürzere Zeit auf der Leinwand verweilen lassen, muss sich aber in diesem Falle keines Schwammes zum nachherigen Abwaschen bedienen, denn wir sahen manchmal die Farbe in Gestalt kleiner Vierecke hervortreten (saillir en dehors sous forme de petits carrés), welche durch das Streichen mit dem Schwamme abgerieben werden würden. Man spült in diesem Falle das Gemälde bloss mit vielem Wasser ab und lässt es trocknen, wo dann das Gemälde eben so wieder zurücktritt, als es vorgetreten war. Dieser Umstand, welcher zweimal beobachtet wurde, scheint darauf zu beruhen, dass der Faden der Leinwand, welche die Unterlage des Gemäldes bildet, Wasser absorbirt, und durch die dadurch eintretende Dimensionsveränderung die erweichte Malerei vorzutreten nöthigt, die dann beim Austrocknen wieder an ihre Stelle zurücktritt.

Hat man mit einem grossen Gemälde zu thun, dem man nicht gut an allen Stellen beikommen kann, so wäscht man erst den Schmutz davon ab, taucht dann ein Tuch in eine Chlorkalklösung, bedeckt das Gemälde mit diesem Tuche und lässt es längere oder kürzere Zeit, von 2 bis 12 Stunden, damit in Berührung. Wenn die Schicht Schwefelblei dann noch nicht verschwunden wäre, müsste man diese Operation nochmals vornehmen. Nachher wäscht man das Gemälde mit vielem Wasser und lässt es trocknen.

Sollte es erforderlich sein, wie bei einem grössern Gemälde von Hrn. Latil der Fall war, einen Theil des Gemäldes ganz von Neuem zu malen, so darf diess erst dann geschehen, wenn das Gemälde nach dem Waschen wieder ganz getrocknet ist und keine Feuchtigkeit mehr zurückhält; sonst könnte der Fall eintreten, dass die neu aufgetragenen Farben nicht hielten, sondern sich wieder loslösten.

Hrn. Latil glückte es auch, durch Anwendung von Chloralkali die schwarze Farbe zu entfernen, welche

malereien an der Treppenwand des von ihm bewohnten Hauses durch das bei Ausräumung der Arbeitsgruben entwickelte Gas angenommen hatten.

Als ich vorstehende Thatsachen Hrn. Planche mittheilte, erfuhr ich von demselben, dass dieser die angegebene Wirkungsart der Chloralkalien schon kannte und selbst schon zweimal mit Erfolg bei Oelgemälden in Anwendung gezogen hatte. Die Application des, in 20 Th. filtrirten Wassers gelösten, Chlorkalk geschahe hier mittelst wiederholten Auftragens mit einem Pinsel, worauf die Lösung, nach Berührung von einigen Minuten, jedesmal wieder mit einem neuen, mit reinem Wasser befeuchteten, Schwamme entfernt ward. Bei derselben Gelegenheit theilte er mir auch mit, dass er einmal eine durch Schwefelwasserstoff geschwärzte Wandmalerei in Oel mit Firnissüberzug auf Holz durch vorsichtiges Abreiben mit fein gepulvertem Bimsstein mittelst eines viereckigen glatt zugeschnittnen Stückes Kork, und nachheriges Abwaschen mit vielem Wasser mittelst eines Schwamms von der Schicht Schwefelblei befreit und dadurch in guten Zustand hergestellt habe.

Schon im Begriff, diese Notiz zu schliessen, kam ich auf den Gedanken, dass sich wohl auch gasförmiges Chlor anstatt der Chloralkalien zur Wiederherstellung von nicht gefirnissten, durch Schwefelwasserstoff geschwärzten, Oelgemälden anwenden lassen würde. Ein Versuch, den ich sofort hierüber anstellte, hatte den glücklichsten Erfolg. Ein kleines, ganz geschwärztes, Seestück, welches zur Hälfte mit Chloralkaliauflösung gereinigt worden war, wurde auf eine Flasche gelegt, welche Chlorwasser enthielt, so dass das Chlor an eine nicht gereinigte Stelle gelangen musste. Nach 10 Minuten von der Flasche weggenommen zeigte es einen weissen runden Fleck, zum Beweise, dass das aus dem Flaschenhalse hervortretende Chlorgas an dieser Stelle das daselbst befindliche Schwefelblei zerstört hatte.

Eine andere kleine Skizze, welche mit Schwefelblei überzogen war, wurde schwach befeuchtet, dann über ein Gefäss mit Chlorwasser gelegt. Binnen 25 Minuten war die Schicht

Schwefelblei verschwunden und man konnte alle Details der Skizze wieder erkennen.

Das Verfahren mit Anwendung des Chlors wird hiernach auf folgendes zurückkommen: 1) die Oberfläche des Gemäldes zu befeuchten; 2) dasselbe über den Boden eines Kastens anzubringen, welcher Chlorwasser enthält oder in welchen gasförmiges Chlor hineingeleitet wird; 3) den Gang der Operation zu beaufsichtigen; 4) nach statt gefundener Wirkung das Gemälde aus den Kasten zu nehmen, mit vielem Wasser zu waschen, ablaufen und trocknen zu lassen, dann mit Baumwolle abzuwischen, welche die Oberfläche des Gemäldes nicht zu ritzen vermag.

Unstreitig würde es nun von grösstem Nutzen sein, zu untersuchen, ob die gemissten Oelgemälde, welche nachgedunkelt haben (ont poussé au noir), sich alle durch das angegebene Mittel zu ihrer ursprünglichen Färbung zurückführen lassen. Versuche, die ich selbst in diesem Bezuge in Verbindung mit Hrn. Barthelemy anstellte, waren von keinem günstigen Erfolge *).

*) Die von uns angestellten Versuche lassen uns glauben, dass sich Gemälde gegen Gasarten, von welchen sie betroffen werden [illegible] Wir hoffen, uns bald noch näher mit Versuchen hierüber beschäftigen und die Resultate davon mittheilen zu können.

XXV.

Versuch einer Definition der Verbindungen von Kohlenstoff und Eisen.

Vom Dr. Moritz Meyer.

In einem früheren Hefte dieser Zeitschrift (Bd. 8. p. 1.) gab ich die aus einer längeren Versuchsreihe hervorgegangne chemische Theorie der Verbindungen von Kupfer und Zinn, woraus sich ergab, dass es nur *eine* chemische Verbindung zwischen beiden Metallen, nämlich die von 1 Atom Zinn auf 4 Atom Kupfer gebe, und dass alle anderen Legirungen mechanische Mengungen dieser einen Verbindung mit einem der beiden Metalle im Ueberschusse seien.

Die Leichtigkeit mit der sich aus dieser Theorie die bisher räthselhaften Erscheinungen beim Bronze- und Glockenguss erklären lassen, machte es überaus wünschenswerth auch für die Eisenkohlenstoff-Verbindungen einen gleichen Aufschluss zu erhalten, da die Technik hier leider auf noch bei weitem schwieriger zu übersehende und für die Anwendung noch misslichere Räthsel stösst. — Da es mir in meinen Verhältnissen unmöglich war, die hierzu gehörigen Analysen alle selbst durchzuführen, so versuchte ich zuvörderst, ob von den vom Hr. Geheimen Rath Karsten bekannt gemachten zuverlässigen Untersuchungen, und einigen von mir früher erhaltnen Analysen von halbirtem Geschützeisen ausgehend, es möglich sein dürfte, ein *allgemeines Gesetz* zu entdecken. Da diess theilweise genügend gelungen zu sein scheint, und es dabei wünschenswerth ist, spätere Untersuchungen benutzen

zu können, um die Annahme der einen von zwei Verbindungen die nur hypothetisch sein konnte zu rechtfertigen oder zu widerlegen, so halte ich es nicht für unnütz eine Theorie hier vorzulegen, die schon jetzt zur Hälfte als richtig nachzuweisen ist, und die, wenn sie sich durchgehend bestätigte, vielleicht ein bisher so dunkles Feld aufhellen würde.

XXX.

Die in der Technik vorkommenden Eisensorten, weisses, graues, spiegliges Gusseisen, Rohstahl, Cementstahl, hartes und weiches Stabeisen, unterscheiden sich in ihrer chemischen Zusammensetzung wesentlich nur durch den *Gehalt* an Kohle und die *Art* wie diese mit dem Eisen verbunden ist, von einander, da die andern Beimengungen nur mehr oder weniger störend für den Charakter, aber nur dann, wenn sie in grösseren Mengen vorhanden sind, selbst charakterisirend auftreten. Es kömmt also hauptsächlich darauf an, den Einfluss der Kohle klar zu machen.

Wir werden diesen Einfluss am leichtesten bei den kohlenreicheren Eisensorten beobachten können, es möge daher zuvörderst nur von diesen die Rede sein.

Die kohlenstoffreicheren Verbindungen des Eisens sind schmelzbar, mit den in der Technik sich bietenden Mitteln, die kohlenstoffärmeren aber nicht; wir werden daher diese relative Schmelzbarkeit als Grenze und gewissermaassen als charakteristische Eigenschaft betrachten können.

Vergleichen wir die kohlenstoffreichen schmelzbaren Verbindungen, also die verschiedenen Arten von Roh- oder Gusseisen und Stahl untereinander, so ergiebt bei vielen schon der Anblick, und wo dieser nicht ausreicht, die Analyse, dass sie zu zwei wesentlich von einander verschiednen Gattungen in Bezug auf die *Verbindungsart* der Kohle gehören, entweder nämlich bilden sie eine *homogene Masse*, oder ein *mechanisches Gemenge* einer metallischen Masse mit Graphit. Dass der letztere als unverbundner Kohlenstoff zu betrachten ist, hat Hr. Karsten genügend dargethan; die letztere Gattung hat daher einen Theil Kohlenstoff frei ausgeschieden, die er-

stere ihn völlig gebunden. Die Analyse hat ferner dargethan, dass da, wo sich ausgeschiedener Graphit zeigt, der gesammte Kohlengehalt nicht grösser ist als da wo keiner ausgeschieden worden, ja der grösste vorkommende Kohlengehalt ist eben in einer homogenen Sorte, dem Spiegeleisen, gefunden worden. Die Erfahrung lehrt dabei, dass ein und dasselbe Eisen, je nach der Abkühlung, unter Umständen wo weder Kohle hinzukommen noch verloren werden kann, sich beliebig als Eisen mit völlig gebundnem Kohlenstoff und als Eisen mit theilweise ausgeschiednem darstellen lässt. Der Unterschied liegt also nicht so sehr im Gehalt an Kohle, als in der Verbindungsart.

Sondern wir nun die Eisensorten nach diesem wesentlichen Unterschiede, und ordnen wir die beiden Klassen, die erstere nach dem wirklichen Kohlengehalt, die andere einstweilen nach der Menge ausgeschiednen Graphit, so erhalten wir in *der ersten Reihe* (vom Maximum des Kohlengehalts anfangend) *das Spiegeleisen* mit 5,25 Proc. Kohle, *das weisse Roheisen* (4,25 Proc.) *das luckige Eisen* (3,25) *der harte Rohstahl* (2,50) und in der *2ten Reihe* das *schwarzgraue*, das *graue*, das *lichtgraue*, das *halbirte* Gusseisen, und vielleicht den *weichen Stahl*.

Betrachten wir die erste Reihe genauer, so giebt uns das erste Glied, das Spiegeleisen, eine rein chemische Verbindung von 1 Atom Kohle und 4 Atom Eisen *), da das Atomengewicht der Kohle 76,43 das des Eisens als 339,21 angenommen ist. Diese Verbindungsart entspricht der, die wie im Bronze dargethan, 1 Atom des negativen zu 4 des positiven Stoffes, (nämlich 5,33 Kohle 94,67 Eisen), die auch sonst bei Legirungen zwischen stark negativen und positiven Metallen vorkommt. Betrachten wir die Eigenschaften dieser Verbindungen, so sind sie so eigenthümlich und denen der

*) Im Handb. der Eisenhüttenkunde des Hrn. Geheimen Rath Karsten B. I. S. 216. ist diese Verbindung als aus 1 At. Kohle und 2 At. Eisen bestehend angegeben, wir müssen vermuthen durch einen Druckfehler, den Hr. Hartmann Lehrb. d. Eisenhüttenkunde S. 77. nachgedruckt.

eiden Constituenten so unähnlich, dass schon hieraus die Ver-
indung als eine chemische, und da sie auf keine Weise noch
eiter Kohle aufnimmt, als die *richtige chemische* sich dar-
hut. Die Legirung ist silberweiss, bestimmt krystallinisch,
ehr hart und spröde, verhältnissmässig leicht schmelzbar und
ehr wenig oxydirbar. Diese Eigenschaften verschwinden in
em Maasse mehr und nähern sich in eben dem Maasse mehr
enen des reinen Eisens je mehr man in der ebengenannten
eihe vorschreitet. Diess scheint bestimmt auf eine mecha-
ische Mengung jener Legirung mit reinem Eisen zu deuten.
Berechnen wir die Zusammensetzung der folgenden Sorten der
ersten Reihe nach der Annahme, dass jedes Proc. Kohle
19,05 Proc. der chemischen Verbindung entspricht, so erhal-
ten wir (wenn wir das harte Stabeisen mit 0,50 Proc. Kohle
und das weiche mit 0,20 Proc. gleich anreihen):

Das Spiegeleisen	(5,21 Kohle)	= 100 Eisenkohlenstoff	0,00 Eisen
D. weisse Roheis.	(4,25 —)	= 80,96 —	+ 19,04 —
D. tuckige Fluss	(3,25 —)	= 61,91 —	+ 38,09 —
D. harte Rohstabl.	(2,50 —)	= 47,62 —	+ 52,38 —
D. harte Stabeisen	(0,50 —)	= 9,52 —	+ 90,48 —
D. weiche Stabeis.	(0,20 —)	= 3,81 —	+ 96,19 —
D. reine Eisen	(0,00 —)	= 0,00 —	+ 100,00 —

Es wird aus dieser Uebersicht verständlicher als es bis-
er war, wie die verschiedenen Gestaltungen der Eigenschaf-
en der einzelnen Sorten entstehen, man braucht sich nur die Ver-
enthümlichkeit der reinen Eisenkohlenstoffverbindung und die des
einen Eisens nebeneinander zu denken, um zu verstehen, wie
as reine Eisen im weichen Stabeisen durch 4 Proc. Ein-
engung des Eisenkohlenstoffs [illegible] von seiner Zähigkeit und
xydirbarkeit verlieren muss, dass es dadurch aber noch viele
chmelzbar werden könne. Die Sprödigkeit muss beim harten
tabeisen, wo 0,5 Proc. Eisenkohlenstoff wirksam werden,
rachsen, die Oxydirbarkeit zunehmen, eben so d[illegible] neiz-
arkeit, die sich auch beim Behandeln des Hartes [illegible]
ie schlechtere Schweissbarkeit und das ganze [illegible]
Verhalten sehr entschieden im Verhältnisse zum [illegible]
eisen zeigt. Beim harten Rohstab, wo [illegible]

von beiden Gemengtheilen vorkommen, macht sich der Eisenkohlenstoff durch Sprödigkeit, geringe Oxydirbarkeit, Schmelzbarkeit und durch das Verkleinern des Korns, und völlige Verschwinden der Sehne des reinen Eisens, sehr bemerkbar, und der Rohstahl steht wirklich in seinen Eigenschaften mitten inne zwischen dem Spiegeleisen und dem reinen Eisen. Geht man nun noch weiter, so tritt der Eisenkohlenstoff immer mehr mit seinem krystallinischen Gefüge, und allen seinen andern Eigenschaften hervor, doch erreichen diese immer nicht die Schärfe, die sie bei der reinen Verbindung haben, und sind immer noch durch die Eigenschaften des reinen Eisens gestört.

Bei dieser Reihe kann daher die Natur der Verbindung mit vieler Wahrscheinlichkeit nachgewiesen werden.

Nicht so ausreichend ist das durch wirkliche Untersuchung dargelegte Material für die 2te Reihe; doch scheint die Ansicht, die wir darüber vorlegen werden, auch viel für sich zu haben.

Analysirt man ein Gusseisen aus der 2ten Reihe, so erhält man durch Auflösen in Säuren 2 Arten Kohle, eine schwarze und eine braune, humusartige, die letztere ist in kaustischem Kali auflöslich und leicht verbrennlich; die erstere ist beides nicht, sie zeigt sich in ihrer ganzen Form uns wie als der unverändert gebliebene Graphit der Mengung; die braune Kohle war dagegen die chemisch gebundne, wovon ein Theil bei der Auflösung als Kohlenwasserstoff und stinkendes Oel entweicht. Bestimmt man hiernach die Graphitmenge und durch Zerlegen des Gusseisens auf Borosilber die Gesammtmenge des Kohlengehalts (wozu ich eine sichere Methode später vorlegen werde), so erhält man aus dem Ueberschusse der letzten Menge gegen die erstere den gebundenen Kohlenstoffgehalt. Analysen mit dieser Charakterisirung der Kohle sind noch nicht viele angestellt, doch scheint aus ihnen hervorzugehen, dass der frei ausgeschiedne Graphit in verschiedner Menge sich in Stücken findet, die aus derselben Eisensäule in verschiednen Höhen genommen sind, indem er nach oben allmählig zunimmt; im Mittel beträgt er aber nicht mehr als 2 Proc., wo dann also, da hier, wie oben erwähnt, gleiche

absolute Kohlenmenge wie in der ersten Reihe angenommen werden muss, 2 bis 2,5 Proc. für gebundne Kohle beim graueren Eisen bleiben, indem diese beim schnellen Erkalten nicht zu Spiegeleisen, sondern nur zu weissem werden.

Es muss daher eine 2te Eisenkohlenstoffverbindung geben, die den Sorten der 2ten Reihe zum Grunde liegt; sie muss weniger Kohlenstoff enthalten als die erste, den überschüssigen bei ihrer Bildung aus der ersten frei machen und sich mechanisch damit mengen. Dieser specifisch leichte frei gewordne Kohlenstoff der in Blättchen krystallisirt, steigt bei langsamer Erkaltung in der Säule auf und ist daher im oberen Theile derselben in grösserer Menge vorhanden als im unteren.

Da die Eisensorten der 2ten Reihe daher in ihren Eigenschaften das Mittel halten müssen zwischen denen des 2ten Eisenkohlenstoffs und des freien Graphits, so kömmt es zuvörderst darauf an, den Kohlenstoffgehalt dieser 2ten Verbindung und ihre Eigenschaften genauer zu ermitteln. — Dass die ausgeschiednе Graphitmenge im Mittel nicht über 2 Proc. steigt, giebt Veranlassung zu glauben, dass die 2te chemische Verbindung halb so viel Kohle als die erste hat, dass hier also die Zusammensetzung aus 1 Atom Kohle auf entweder 8 Atome oder auf 4 Doppelatome Eisen bestehe (also 2,74 Kohle auf 97,26 Eisen). Ist diess der Fall, so würde das Spiegeleisen bei Verwandlung in die 2te Verbindung gerade die Hälfte ihres Kohlenstoffgehaltes frei als Graphit ausscheiden, also ein sehr schwarzes Roheisen geben, beim weissen Eisen und dem luckigen Fluss würde erst die erste Kohlenstoffverbindung sich auf die 2te umbilden, das überschüssige freie Eisen so viel von der dadurch frei gewordnen Kohle aufnehmen, als dazu gehört, selbst zur 2ten Kohlenstoffverbindung zu werden, und der dann noch übrigbleibende Kohlenstoff (also beim gewöhnlichen weissen Eisen 1,47 Proc., beim luckigen Fluss 0,56 Proc.) würden als Graphit ausgeschieden werden. Es werden also nur diejenigen Eisensorten, die *mehr* als 2,74 Proc. Kohle enthalten, *Graphit* ausscheiden können, d. h. aus einem mechanischen Gemenge der 1ten Kohlenstoff-

verbindung mit freiem Eisen, in eine andere mechanische M
gung von der 2ten Kohlenstoffverbindung mit Kohle überg
hen können. Wo nahe 2,7 Proc. Kohle, wie z. B. in einig
kohlenstoffreicheren Stahlsorten enthalten sind, wird das m
chanische Gemenge aus 1tem Kohlenstoff und freiem Ei
gerade in reine 2te Kohlenstoffverbindung übergehen, a
keinen Graphit mehr ausscheiden, und wo der Kohlegeh
geringer ist, wird sich das mechanische Gemenge nur so ve
ändern, dass die doppelte Menge chemischer Verbindung
2ten Art entsteht, und daher mit *weniger reinem* Eisen g
mengt ist als die der ersten Art vorher war. Hartes Sta
eisen in weichem Zustande (ungehärtetes) wird nun ein G
menge von 18,2 der 2ten Kohlenstoffverbindung und 8
reinem Eisen sein.

Die Eigenschaften der 2ten Kohlenstoffverbindung s
noch nicht genau bekannt, doch kann man sie einigermaass
beim halbirtem Eisen, wo die meiste Grundmasse ziemli
frei daliegt, erkennen. Sie scheint hiernach viel weicher u
duktiler als die erste, feinkörnig, nicht krystallinisch, m
grauweiss, mutter glänzend. Nimmt man diese Eigenschaf
mit denen des zerreiblichen, weichen Graphits zusammen,
wird das Zerbröckeln des schwarzen Gusseisen, das be
Lichten mehr verschwindet, und beim halbirtem in Hämm
barkeit und Härte übergeht, als das arithmetische Mittel
Eigenschaften der 2ten Kohlenstoffverbindung und des G
phits erscheinen.

Nimmt man nun an, dass sich in höherer Tempera
immer die erste Kohlenstoffverbindung bildet, die sich
schneller Erkaltung erhält, bei langsamer Erkaltung sich a
in die 2te Verbindung umbildet, so wird die Umwandlung
weissen (ursprünglichen Sorten) in die graue leicht erklärl
eben so die Unterschiede von gehärtetem hartem Stabeisen
gehärtetem Stahl, von denselben Sorten im ungehärteten Z
stande, sowohl in Bezug auf Struktur als auch Farbe
Bruchs und Härte und Sprödigkeit, indem beim Härten
Gemenge von 1ter Kohlenstoffverbindung mit Eisen, beim la
samen Erkalten dagegen das der 2ten mit Eisen entsteht. D

araktere der ersten Kohlenstoffverbindung sind bei weitem ehr von der des reinen Eisens verschieden als die der 2ten, her prägt diese ihren Mengungen auch nie entschiedenere igenthümlichkeiten auf.

Auch manche andere Erscheinungen würden sich, wenn ich die angedeutete Theorie bestätigte, nun erklären lassen. Bedenkt man nämlich, dass die Art des Eisens nun nicht bloss von der Menge Kohlenstoff abhängig ist, welche das Eisen im Hohofen aufgenommen, oder im Flammenofen behalten, sondern mehr noch von der Art der Verbindung, und also von dem Grade, wie weit bei der zufällig obwaltenden Temperatur und Geschwindigkeit der Abkühlung die erste Kohlenstoffverbindung in die 2te übergegangen, so dass aus demselben aus dem Ofen fliessenden Eisen Gemenge aus beiden Kohlenstoffverbindungen und freiem Eisen, oder beiden Kohlenstoffverbindungen und freier Kohle in unzählig verschiednen Verhältnissen entstehen können, so werden die oft unbegreiflichen Verschiedenheiten des Gusseisens in Cohäsion, Härte u. s. w. leicht verständlich. — Erklärlich wird es ferner, dass Eisen das aus leichtflüssigen Erzen z. B. auch manganhaltigen Erzen erzeugt ist, also eine niedrige Temperatur beim Ausfliessen hat, selbst bei den schlechtesten wärmeleitenden Formen kaum zu einer Ausscheidung von Graphit gebracht werden kann, während umgekehrt ein aus strengflüssigen Erzen erblasnes, also sehr heisses Eisen in den meisten Fällen viel Graphit ausscheiden und nur schwer als weisses Eisen zum Erstarren gebracht werden wird. Steht aber ein kohlenreiches Eisen lange geschmolzen im Vorheerde, so kann wohl eine Umbildung der ersten Verbindung in die 2te schon im Ofen statt finden, es bilden sich dann grössere Graphitblätter, die auf das Eisenbad steigen, und vom Gebläse durch die Ofenbrust geworfen, den *Gaarschaum* geben. Hohe Hohöfen und ein geringer Erzsatz werden daher immer leichter ein graues, niedrige Oefen und ein hoher Erzsatz ein weisses Eisen bei gleicher Erkaltungsart geben müssen. Ich erlaube mir schliesslich nochmals zu wiederholen, dass ich die vorgelegte Theorie nur als einen Versuch zur Erklärung be-

betrachte; sie gründet sich auf die gewagte Hypothese, dass Abkühlung eine Veränderung der Atomverhältnisse, und ein mechanisches Ausscheiden eines chemisch gebundnen Stoffs bedingen könne. Allein die Erscheinungen sprechen hier allerdings sehr für die Möglichkeit dieses Verhältnisses, und in der Klasse von neu gefundnen Umlegungen der Atome, welche Berzelius mit *metamerischen* (Jahresbericht XII. Jahrgang S. 64.) bezeichnet, finden sich, wenn auch nicht identische, doch analoge Erscheinungen.

XXVI.

Anleitung zum Gebrauche der chemischen Hülfsmittel zur Verminderung der Feuersgefahr in unseren Wohnungen.

Vom B. C. R. Prof. W. A. Lampadius.

Wenn sowohl die Baukunst als auch die diese Kunst unterstützenden Lehren der Physik und Chemie so manche Hülfsmittel zur Verminderung der Feuergefährlichkeit der Wohngebäude uns darbieten, so müssen wir doch gestehen, dass besonders von den chemischen Hülfsmitteln dieser Art noch wenig Gebrauch gemacht wurde. Man klagt über die häufigen grossen Brände, welche ganze Städte in Asche legen und werden diese neu erbaut, so haben die Polizeibehörden schon Mühe nur die gewöhnlichen bekantern Vorsichtsmaassregeln als Deckung mit Ziegeln anstatt Schindeln u. dgl. ausgeführt zu sehen. Noch weniger wird an die chemischen Hülfsmittel zur Feuerabhaltung und Löschung gedacht. Fast scheint es als hänge man in dieser Hinsicht der Lehre des Islam: was da brennen soll, darf man nicht verhindern, an; allein bei genauerer Erwägung sieht man bald ein, dass mehr der gewohnte Schlendrian, Unbekanntschaft mit den genannten Mitteln und Furcht der Kostenvermehrung bei Bauen die Ursachen dieser Vernachlässigung sind.

In Hinsicht auf die letzten zwei Ursachen halte ich es daher für Pflicht, folgende Anleitung zur Anwendung leicht ausführbarer Mittel zur Verminderung der Brände unserer Wohngebäude, theils nach fremden, theils nach eigenen Er-

fahrungen zusammen zu stellen, und den Aufwand bei Gebrauche derselben anzugeben. Die Hülfsmittel zur minderung der Entstehung und Fortpflanzung des Feue Wohngebäuden sind in drei Ordnungen zu bringen, näm

1) Vorsichtsmittel *um den Ausbruch des Feuer verhüten;*

2) Sicherungsmittel um die *leicht brennbaren Theil Gebäude gegen schnelles Ergreifen durch anspielende F men* zu schützen;

3) Zweckmässige *Löschmittel*, vorzüglich bei au chendem Feuer anwendbar.

Mit Uebergehung aller als völlig bekannten hieher rigen Hülfsmittel, welche theils die Baukunst, theils tä Erfahrungen im Leben darbieten, will ich nun im Folg von dem Gebrauche der chemischen Hülfsmittel das Nö mittheilen.

Was ad 1, die Verhütungsmittel eines Feueraushr durch Selbstentzündung anbetrifft, so hat man sich des bewahrens aller solcher Körper die sich durch längeres gen erst erwärmen und dann allmählig bis zum Glühen Flammen von selbst erhitzen, an feuergefährlichen Ort enthalten. Es gehören hierher:

a) Steinkohlen, Braunkohlen und Torfarten, welche möge feiner oder gröber eingemengten leicht oxydir Schwefelkieses *), sich oft nach Wochen oder Monate gem Liegen entzünden, wie ich unter andern ein Beisp meinen *Sammlungen chemischer Abhandlungen* B. 1. S angeführt habe.

b) Halbverkohlte, vorzüglich fette Oele haltende K zenkörper, als gebrannter Kaffee oder Kaffeesurrogate, w vor dem Brennen mit Oel versetzt werden. Diese entz sich am leichtesten, wenn sie gemahlen und festgepackt bewahrt werden, so kam z. B. im Jahre 1802 Feuer auf Weise in einer Runkelrüben - Kaffeefabrik zu Bottendo

*) Am leichtesten entzündet sich der kohlenschwefelha Kies der jüngeren Gebirgsformationen, von weissgrauer F Er ist oft in Braunkohlen und Torf höchst fein eingemengt.

Thüringen aus. Durch mit Hanföl angeriebenen Russ entzündete sich ein im Hafen zu Cronstadt gelegenes Schiff, welches eine bedeutende Menge dieser Farbe geladen hatte.

c) Alle Thier- und Pflanzenkohlen, wie die zur Berlinerblaufabrikation bestimmten, welche leicht entzündliches Kalium oder Natrium enthalten. Frisch bereitete noch kohlehalt. Soda u. dergl. soll man nie auf Boden, sondern in feuersichern Räumen aufstürzen.

d) Alle geölten oder gefetteten organischen Faserstoffe und Zeuge, vorzüglich die thierischen als Wolle, Häute u. d. m. können durch längeres Liegen, zumal zusammengepresst, sich bis zur Selbstentzündung erhitzen.

Bekannter sind die mögliche Erhitzung und Entzündung der zusammengepressten halbtrocknen Vegetabilien, wie z. B. des Heues, so wie die Feuererregung durch gebrannten mit Wasser in Verbindung kommenden Kalkstein; die Wiederentzündung frisch bereiteter Holzkohlen während des Transportes oder bald nach dem Abladen; das Feuerfangen des zu dörrenden Flachses und Hanfes, so wie das Feuerfangen des zu trocknenden Schiesspulvers.

Was die Feuerentstehung durch Kalk anbetrifft, ob z. B. ein mit Kalk geladener Wagen, der mit Stroh bedeckt im Freien steht und beregnet wird, in Flammen gerathen könne? so hat man dafür und dagegen gesprochen. Die Wahrheit ist, dass, wenn gebrannter Kalk mit Wasser in Glühhitze gerathen soll, hiezu gerade ein gewisses Verhältniss von Wasser, welches sich so leicht nicht einfindet, gehört. Ist des Wassers zu viel, so wird das frei werdende Feuer wieder durch Wasser und Wasserdampf gebunden; ist desselben zu wenig, so erreicht die Wärme die Glühhitze nicht. Jedoch habe ich einst, als man in einem chemischen Laboratorio den Beweis führen wollte, dass das bei dem Kalklöschen sich entzündende Feuer kein eigentliches, sondern ein acidum pingue oder principium causticum sei, mit Schiesspulver vermengte gebrannte Austerschaalen mit Wasser angemengt explodiren sah, die Umstehenden beschädigen. Eine irrige Ansicht ist es, wenn man glaubt, Flachs oder Schiesspulver entzünden sich

stere ihn völlig gebunden. Die Analyse hat ferner dargethan, dass da, wo sich ausgeschiedener Graphit zeigt, der gesammte Kohlengehalt nicht grösser ist als da wo keiner ausgeschieden worden, ja der grösste vorkommende Kohlengehalt ist eben in einer homogenen Sorte, dem Spiegeleisen, gefunden worden. Die Erfahrung lehrt dabei, dass ein und dasselbe Eisen, je nach der Abkühlung, unter Umständen wo weder Kohle hinzukommen noch verloren werden kann, sich beliebig als Eisen mit völlig gebundnem Kohlenstoff und als Eisen mit theilweise ausgeschiednen darstellen lässt. Der Unterschied liegt also nicht so sehr im Gehalt an Kohle, als in der Verbindungsart.

Sondern wir nun die Eisensorten nach diesem wesentlichen Unterschiede, und ordnen wir die beiden Klassen, die erstere nach dem wirklichen Kohlengehalt, die andere einstweilen nach der Menge ausgeschiednem Graphit, so erhalten wir in *der ersten Reihe* (vom Maximum des Kohlengehalts anfangend) *das Spiegeleisen* mit 5,25 Proc. Kohle, *das weisse Roheisen* (4,25 Proc.) *das luckige Eisen* (3,25) *der harte Rohstahl* (2,50) und in der *2ten Reihe* das *schwarzgraue*, das *graue*, das *lichtgraue*, das *halbirte* Gusseisen, und vielleicht den *weichen Stahl*.

Betrachten wir die erste Reihe genauer, so giebt uns das erste Glied, das Spiegeleisen, eine rein chemische Verbindung von 1 Atom Kohle und 4 Atom Eisen *), da das Atomengewicht der Kohle 76,43 das des Eisens als 339,21 angenommen ist. Diese Verbindungsart entspricht der, die wir im Bronze dargethan, 1 Atom des negativen zu 4 des positiven Stoffes, (nämlich 5,33 Kohle, 94,67 Eisen), die auch sonst bei Legirungen zwischen stark negativen und positiven Metallen vorkommt. Betrachten wir die Eigenschaften dieser Verbindungen, so sind sie so eigenthümlich und denen der

*) Im Handb. der Eisenhüttenkunde des Hrn. Geheimen Rath Karsten B. I. S. 216. ist diese Verbindung als aus 1 At. Kohle und 2 At. Eisen bestehend angegeben, wir müssen vermuthen durch einen Druckfehler, den Hr. Hartmann Lehrb. d. Eisenhüttenkunde S. 77. nachgedruckt.

Die Kosten sind:

1 Cent. Alaun	—	—	6 Rthlr.
¼ Cent. Schwefelsäure	1	—	18 Gr.
Arbeitslohn und Feuerung zum Erhitzen des Wassers	—	—	8 —
			8 Rthlr. 2 Gr.

Um nun mit diesem Einränkwasser ein weder zu glattes noch zu rauhes Holz zu bestreichen, werden vermöge meiner mehrmals angestellten Versuche 3 Loth auf die leipziger Quadratelle zu einem zweimaligen Anstrich erfordert. Bei der Nachrechnung wird man finden, dass 100 Quadratellen Holz auf diese Weise zu imprägniren 20 bis 21 Pf. und mit dem Arbeitslohne höchstens 2 Gr. zu stehen kommen. 1000 Quadratellen eines mittelmässig rauhen Holzes kosten mithin etwa 20 Gr. und ebensoviel eines rauheren Holzes höchstens 1 Rthlr.

Wenn nun das Holz auf diese Weise grundirt ist, so setze man folgenden feuersichernden Anstrich zusammen. Man bringe in ein hölzernes weites Fass 10 Maass z. B. dresdner Kannen frische magere Käsemasse (hier im Erzgebirge Quark genannt) und 10 Maas Mehlkalk, lasse dieses Gemenge mit etwa 3 Maas Wasser tüchtig mittelst eines hölzernen Spatels durcharbeiten, füge alsdann unter stetem Umrühren 10 Maass Sand hinzu, und gebe dem Gemenge so viel Wasser als zur Bildung eines dicklichen Anstriches nöthig ist. Je nachdem der Kalk mehr oder weniger wasserbindend ist, wird die zu gebrauchende Wassermenge etwas abweichend sein, welches man bei der Zubereitung dieses Anstrichs leicht finden wird. Was die Gröbe des zu wählenden Sandes anbetrifft, so kann dieselbe, je nachdem der Anstrich glätter oder steinartiger erscheinen soll, verschieden gewählt werden. Für den gewöhnlichen Anstrich, z. B. des Sparrwerkes, kann man Sand von der Gröbe des Streusandes wählen; ganz feine, z. B. die Anstriche der Fensterrahmen bedürfen eines höchst feinen Sandes oder noch besser des Quarzmehles. Man kann nun auch nach Belieben diesen Anstrich mit Farben, als Ocher, Braunroth, u. a. Metallfarben versetzen. Auf jeden Fall ist

von beiden Gemengtheilen vorkommen, macht sich der K
kohlenstoff durch Sprödigkeit, geringe Oxydirbarkeit, Sch
barkeit und durch das Verkleinern des Korns, und
Verschwinden der Sehne des reinen Eisens, sehr bem
und der Rohstahl steht wirklich in seinen Eigenschaften
inne zwischen dem Spiegeleisen und dem reinen Eisen.
man nun noch weiter, so tritt der Eisenkohlenstoff immer
mit seinem krystallinischen Gefüge, und allen seinen
Eigenschaften hervor, doch erreichen diese immer nic
Schärfe, die sie bei der reinen Verbindung haben, und
immer noch durch die Eigenschaften des reinen Eisens ge
Bei diesen Reihe kann daher die Natur der Verbi
mit vieler Wahrscheinlichkeit nachgewiesen werden.

Nicht so entscheidend ist das durch wirkliche Un
chung dargelegte Material für die 2te Reihe; doch schei
Ansicht, die wir darüber vorlegen werden, auch viel fü
zu haben.

Analysirt man ein Gusseisen aus der 2ten Reihe, s
hält man durch Auflösen in Säuren 2 Arten Kohle,
schwärze und eine braune, humusartige, die letztere
kaustischem Kali auflöslich und leicht verbrennlich; die e
ist beides nicht, sie zeigt sich in ihrer ganzen Form u
als der unzerstört gebliebene Graphit der Mengung; die b
Kohle war dagegen die chemisch gebundne, wovon die
bei der Auflösung als Kohlenwasserstoff und stinkende
entweicht. Bestimmt man hieraus die Graphitmenge
durch Zerlegen des Gusseisens auf Hornsilber die Gesa
menge des Kohlengehalts (wozu ich eine sichere Me
später vorlegen werde), so erhält man aus dem Unterse
der letzten Menge gegen die erstere den gebundenen
lenstoffgehalt. Analysen mit dieser Charakterisirung der
sind noch nicht viele angestellt, doch scheint aus ihnen
vorzugehen, dass der frei ausgeschiedne Graphit in vers
ner Menge sich in Stücken findet, die aus derselben
säule in verschiednen Höhen genommen sind, indem e
oben allmählig zunimmt; im Mittel beträgt er aber nicht
als 2 Proc., wo dann also, da hier, wie oben erwähnt, g

bsolute Kohlenmenge wie in der ersten Reihe angenommen
erden muss, 2 bis 2,5 Proc. für gebundne Kohle beim graue-
den Eisen bleiben, indem diese beim schnellen Erkalten nicht
u Spiegeleisen, sondern nur zu weissem werden.

Es muss daher eine 2te Eisenkohlenstoffverbindung ge-
ben, die den Sorten der 2ten Reihe zum Grunde liegt; sie
muss weniger Kohlenstoff enthalten als die erste, den über-
schüssigen bei ihrer Bildung aus der ersten frei machen und
ich mechanisch damit mengen. Dieser specifisch leichte frei
gewordne Kohlenstoff der in Blättchen krystallisirt, steigt bei
langsamer Erkaltung in der Säule auf und ist daher im obe-
ren Theile derselben in grösserer Menge vorhanden als im
unteren.

Da die Eisensorten der 2ten Reihe daher in ihren Ei-
genschaften das Mittel halten müssen zwischen denen des 2ten
Eisenkohlenstoffs und des freien Graphits, so kommt es zu-
förderst darauf an, den Kohlenstoffgehalt dieser 2ten Ver-
bindung und ihre Eigenschaften genauer zu ermitteln. Dass
die ausgeschiedne Graphitmenge im Mittel nicht über 2 Proc.
steigt, giebt Veranlassung zu glauben, dass die 2te chemische
Verbindung halb so viel Kohle als die erste hat, dass hier
also die Zusammensetzung aus 1 Atom Kohle auf entweder
4 Atome oder auf 4 Doppelatome Eisen bestehe (also 2,74 Kohle
auf 97,26 Eisen). Ist diess der Fall, so würde das Spie-
geleisen bei Verwandlung in die 2te Verbindung gerade die
Hälfte ihres Kohlenstoffgehaltes frei als Graphit ausscheiden,
so ein sehr schwarzes Roheisen geben, beim weissen Eisen
und dem luckigen Fluss würde erst die erste Kohlenstoffver-
bindung sich auf die 2te umbilden, das überschüssige freie
Eisen so viel von der dadurch frei gewordnen Kohle aufneh-
men, als dazu gehört, selbst zur 2ten Kohlenstoffverbindung
zu werden, und der dann noch übrigbleibende Kohlenstoff
(also beim gewöhnlichen weissen Eisen 1,47 Proc, beim luk-
kigen Fluss 0,56 Proc.) würden als Graphit ausgeschieden
werden. Es werden also nur diejenigen Eisensorten, die *mehr*
als 2,74 Proc. Kohle enthalten, *Graphit* ausscheiden können,
d. h. aus einem mechanischen Gemenge der 1ten Kohlenstoff-

Erlaubt man die Deckung mit getheerten Papptafeln nach meiner Anweisung (s. dieses Journ. B. 6. S. 377. u. B. 9. S. 320.) so müssen die Papptafeln alaunt und der erdenreiche Theeranstrich selbst muss mit gebranntem Alaun versetzt werden. Ist das Gebäude gedeckt, so untersuche man alle aus Holz construirte Theile desselben, um sie gegen Fangfeuer gesichert vorzurichten, als Säulen und Bretterverschläge in den Viehstalle; hölzernes Treppenwerk, bretterne Gallerien der Hintergebäude, und alle möglichen hölzernen Verschläge und Zierrathen. Wie oben gesagt, kann man einige derselben mit Farben versetzen. Bei der innern Einrichtung des Hauses kann man mit dieser feuersichernden Vorrichtung noch vieles thun. Wandschränke, Kleiderschränke, gröbere Meubles der Vorsäle, Fensterrahmen und Fensterbänke sind eben so mit dem feinern Kalkanstrich zu bedecken. Der Anstrich gleicht dann einer mässig glänzenden Oelfarbe. Kurz, etwa die feinen Meubles ausgenommen, lasse man in dem Hauptgebäude und den Hinter- und Nebengebäuden durch welche das Feuer, wenn sie bretternen Boutiquen gleichen, schnell verbreitet wird, nirgends das Holz unbedeckt oder mit Oelfirnissfarben angestrichen. Die Giebel- oder mit Bretern beschlagenen Aussenwände der Gebäude können zwar auch, wie es hier in Freiberg an einigen Gebäuden geschehen ist, auf die vorgeschriebene Weise behandelt werden. Da diese aber durch strömende Regen und Graupelwetter leiden, so muss der Anstrich (ohne neue Imprägnirung) nach Beschaffenheit der Abwitterung der Masse von Zeit zu Zeit wiederholt werden. In Theatern, Kirchen und andern ähnlichen viel Holzwerk haltenden Gebäuden ist dieselbe Behandlung, auch mit Geschmack durch Färben und Malen vereint, anzuwenden. Auf den Theatern selbst sind besonders die Coulissen nebst Zubehör auf diese Weise zu behandeln.

Die in die Wohn- und Schlafzimmer zu legenden Dielen sind nur auf der untern Seite zu imprägniren und zu be-

Nach Ablauf des Winters werde ich das Resultat dieser Versuche bekannt machen.

ktere der ersten Kohlenstoffverbindung sind bei weitem von der des reinen Eisens verschieden als die der 2ten, prägt diese ihren Mengungen auch nie entschiedenere thümlichkeiten auf.

Auch manche andere Erscheinungen würden sich, wenn ie angedeutete Theorie bestätigte, nun erklären lassen. kt man nämlich, dass die Art des Eisens nun nicht von der Menge Kohlenstoff abhängig ist, welche das im Hohofen aufgenommen, oder im Flammenofen be- sondern mehr noch von der Art der Verbindung, und on dem Grade, wie weit bei der zufällig obwaltenden ratur und Geschwindigkeit der Abkühlung die erste stoffverbindung in die 2te übergegangen, so dass aus ben aus dem Ofen fliessenden Eisen Gemenge aus beiden stoffverbindungen und freiem Eisen, oder beiden Koh- verbindungen und freier Kohle in unzählig verschiednen lnissen entstehen können, so werden die oft unbegreif- Verschiedenheiten des Gusseisens in Cohäsion, Härte leicht verständlich. — Erklärlich wird es ferner, dass das aus leichtflüssigen Erzen z. B. auch manganhalti- rzen erzeugt ist, also eine niedrige Temperatur beim essen hat, selbst bei den schlechtesten wärmeleitenden n kaum zu einer Ausscheidung von Graphit gebracht n kann, während umgekehrt ein aus strengflüssigen Er- blasnes, also sehr heisses Eisen in den meisten Fällen raphit ausscheiden und nur schwer als weisses Eisen starren gebracht werden wird. Steht aber ein koh- hes Eisen lange geschmolzen im Vorheerde, so kann eine Umbildung der ersten Verbindung in die 2te schon en statt finden, es bilden sich dann grössere Graphit- die auf das Eisenbad steigen, und vom Gebläse durch enbrust geworfen, den *Gaarschaum* geben. Hohe Hoh- nd ein geringer Erzsatz werden daher immer leichter aues, niedrige Oefen und ein hoher Erzsatz ein weis- sen bei gleicher Erkaltungsart geben müssen. Ich er- mir schliesslich nochmals zu wiederholen, dass ich die gte Theorie nur als einen Versuch zur Erklärung be-

starker Kälte mässig zu heitzenden Plätzen, z. B. in einem Parterregewölbe des Rathhauses oder sonst vorräthig zu halten. Was von dem Wasser verdünstet, muss von Zeit zu Zeit ersetzt werden, und damit die Fässer nicht durchlassen, kann man sie innwendig harzen und auswendig mit schlechtem Lack überziehen. Es ist leicht einzusehen, dass von einem solchen Mittel nur bei dem Aufgehen eines Feuers Gebrauch gemacht werden kann. Der sehr mässige Aufwand für das schwefelsaure Alaunwasser und die Heitzung wird wohl in Rücksicht auf die Nützlichkeit der Anwendung nicht in Betracht kommen.

XXVII.

Versuche über die zweckmässigste Stubenheitzung mit Oefen.

Von Hr. Bleksson.

(Aus den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleisses in Preussen 1833. Jul. u. Aug.)

Wenige Aeusserungen sind richtiger als die des Hochseligen Kaisers Alexander: „dass man in südlichen Regionen den Winter fühlt, in den nördlichen ihn aber nur sieht.“ Umgekehrt verhält es sich mit dem Sommer. Will man daher die zweckmässigsten Einrichtungen erforschen, um die Jahreszeiten in den bewohnten Räumen nur zu sehen, während man selbst ununterbrochen in einer gleichförmigen Temperatur sich bewegt, so wird es nöthig, die Anstalten genau zu studiren, welche das Bedürfniss da hervorgerufen hat, wo die Extreme auftreten.

Wer nur unsere Oefen kennt und weiss, dass es in Russland Gebrauch ist, auch bei der strengsten Kälte das ganze Haus zu heitzen, wird sich wundern zu erfahren, das man gewöhnlich, ausser den Oefen des Hausflurs, die übrigen nur einen Tag um den andern heitzt; er wird sich noch mehr aber wundern, wenn man ihn versichert, dass trotz dessen der Holzverbrauch verhältnissmässig gar nicht mit der Menge des Brennmaterials zu vergleichen ist, die wir durch die Unzweckmässigkeit unserer Heitzungsanstalten verbrauchen. Es lohnt sich daher wohl der Mühe, etwas genauer die dort ge-

troffenen Einrichtungen kennen zu lernen, um zu ermitteln, was wir mit Vortheil davon in Anwendung bringen können. Ich werde einfach beschreiben, was ich selbst gesehen und studirt habe, sodann zu der hier gemachten Anwendung übergehen und endlich Versuche auseinandersetzen, die ich anstellte, um noch mehr Vortheile zu gewinnen.

Der Nordländer hat beobachtet, dass ein erwärmter Raum sich schneller abkühlt, wenn er von andern kalten Räumen umschlossen ist, als wenn er nur mit gleichfalls erwärmten in Berührung steht, und dass die Abkühlung um so schneller eintrift, als man häufiger durch Oeffnung einen Luftwechsel eintreten lässt. Diess führte ihn zu dem Schluss, dass, wenn man den ganzen innern Raum des Hauses heitzen würde, wo dann nur einzelne Oeffnungen mit der kältern Luft in Berührung stehen, die Abkühlung viel langsamer eintreten dürfte, als wenn queer durch das Gebäude eine kalte Schicht liegt, die mit vielen Oeffnungen geheitzter Räume kommunizirt. Ueberdiess hatte ihn die Erfahrung gezeigt, dass eine Luftschicht, umschlossen von zwei schlechten oder guten Wärmeleitern, eine sichere Wärmestoffabsperrung giebt. Er schlug daher seine Treppen nach dem Boden hin mit guten Doppelthüren, und versah gleichfalls die Hausthüren mit doppelter Sperrung, davon die eine nach innen, die andere nach aussen aufgeht, wodurch die hereinstürzende kalte Luft somit nur den Zwischenraum zwischen den beiden Verschlüssen abkühlen kann, keineswegs den ganzen innern Raum selbst. Das Oeffnen der äussern Thür nach aussen hängt mit der Einrichtung der Doppelfenster zusammen, die überdiess den Vortheil haben, durch die Zwischenschicht eine bessere Absperrung der Wärme zu erzielen, was zuweilen auch durch blosse doppelte Scheiben in einem Rahmen bewirkt wird. Alle Fenster gehen nämlich nach aussen auf, indem der Nordländer (in Schweden und Norwegen besteht dieselbe Einrichtung), erkannt hat, dass im Winter bei der strengen Kälte die Luft gegen die Fenster drückt, weil im Innern eine dünnere Luft ist. Je strenger die Kälte, desto stärker der Druck, und daher desto genauer der Verschluss, während im Gegentheil

Thüringen aus. Durch mit Hanföl angeriebenen Russ entzündete sich ein im Hafen zu Cronstadt gelegenes Schiff, welches eine bedeutende Menge dieser Farbe geladen hatte.

c) Alle Thier- und Pflanzenkohlen, wie die zur Berlinerblaufabrikation bestimmten, welche leicht entzündliches Kalium oder Natrium enthalten. Frisch bereitete noch kohlehaltige Soda u. dergl. soll man nie auf Boden, sondern in feuerfesten Räumen aufstürzen.

d) Alle geölten oder gefetteten organischen Faserstoffe und Zeuge, vorzüglich die thierischen als Wolle, Häute u. d. m. können durch längeres Liegen, zumal zusammengepresst, sich bis zur Selbstentzündung erhitzen.

Bekannter sind die mögliche Erhitzung und Entzündung in zusammengepressten halbtrocknen Vegetabilien, wie z. B. des Heues, so wie die Feuererregung durch gebrannten mit Wasser in Verbindung kommenden Kalkstein; die Wiederentzündung frisch bereiteter Holzkohlen während des Transportes oder bald nach dem Abladen; das Feuerfangen des zu rottenden Flachses und Hanfes, so wie das Feuerfangen des zu trocknenden Schiesspulvers.

Was die Feuerentstehung durch Kalk anbetrifft, ob z. B. ein mit Kalk geladener Wagen, der mit Stroh bedeckt im Freien steht und beregnet wird, in Flammen gerathen könne? darüber hat man dafür und dagegen gesprochen. Die Wahrheit ist, dass, wenn gebrannter Kalk mit Wasser in Glühhitze gerathen soll, hiezu gerade ein gewisses Verhältniss von Wasser, welches sich so leicht nicht einfindet, gehört. Ist des Wassers zu viel, so wird das frei werdende Feuer wieder durch Wasser und Wasserdampf gebunden; ist desselben zu wenig, so erreicht die Wärme die Glühhitze nicht. Jedoch habe ich einst, als man in einem chemischen Laboratorio den Beweis führen wollte, dass das bei dem Kalklöschen sich entzündende Feuer kein eigentliches, sondern ein acidum pingue oder principium causticum sei, mit Schiesspulver vermengte gebrannte Austerschaalen mit Wasser angemengt explodiren und die Umstehenden beschädigen. Eine irrige Ansicht ist es, wenn man glaubt, Flachs oder Schiesspulver entzünden sich

[illegible] hat, nimmt sie eine Länge von 36 Fuss. Bei der [illegible] Heizung mit Einschalt ist es mir nie gelun[illegible] [illegible] hier [illegible] können, obgleich [illegible] springt [illegible] am Anfange des Sieftens [illegible] lassen. Bei leichter Heizung hingegen, [illegible] Papier, [illegible] sie bis in den Schornstein, wenn man [illegible] Thür öffnet, welche zur Gasche führt und [illegible] Fig. 2. b bei 6 angegeben ist.

Die Einrichtung der Gasche ist folgende: Eine [illegible] von Gusseisen a (Fig. 6) ist mit Lehm eingemauert 8 (Fig. [illegible] und hat in ihrer Mitte eine runde Oeffnung von [illegible] Durchmesser, mit innerhalb vorstehendem Rand von [illegible] und aufrecht stehendem Hals von 1 Zoll. Innerhalb [illegible] gusseiserner Deckel b (Fig. 6.) genau auf den [illegible] Zoll [illegible] Rand und verschliesst die Oeffnung; ein zweiter mit [illegible] springendem Rand c passt über den Hals und verschl[illegible] das Ganze hermetisch, wie der Durchschnitt d (Fig. 6.) [illegible] Um diese Deckel einlegen zu können, wenn das Heitzmate[illegible] ganz ausgebrannt, ist die Thür 6 (Fig. 2. b) nöthig, [illegible] man unter den Zug 5 (Fig. 2. d), vermöge der Decke (Fig. 2. a) durchgreifen muss. Ist der Ofen von einer [illegible] dern Seite zugänglich, so bedarf es keiner Decke, der [illegible] wird um so viel länger, und man legt die Deckel durch [illegible] Thür in n oder m (Fig. 2. d) unmittelbar ein, wie z. B. [illegible] Ofen (Fig. 3). Es ist übrigens einleuchtend, dass der O[illegible] nur nach vollkommen ausgebranntem Heitzmaterial geschl[illegible] werden darf, da er durch seinen absoluten Verschluss du[illegible] aus keine Dämpfe mehr abführt, und diese nothwendig das Zimmer treten würden. Ja bei Oefen, welche von [illegible] geheitzt werden, dringt der sogenannte Dunst durch Fugen des Ofens und ist um so gefährlicher, als man w[illegible] ger geneigt ist, auf das vollkommene Ausbrennen Werth legen.

Diess ist ein Vorwurf, den man dem russischen Ofen machen berechtigt ist, eben so dass er im Anfang, nam[illegible] lich ehe alle Feuchtigkeit verdrängt worden, häufig bei[illegible] sten Anzünden raucht, und dass dann, so wie wenn man

feuchten Holz heizt, ein starker Wasserniederschlag sich an der Ofenthür zeigt, der bronzlich riecht und herabläuft. Endlich ist nicht zu übersehen, dass, namentlich bei Verhältnissen, wie die hier angegebenen (bei grössern Oefen ist es mir nicht in dem Maass vorgekommen), zuweilen geringe Undichtigkeiten in der Umfassung der Oefen entstehen (Auseinandertreiben, wie man es nennt), die eine Störung im Zug veranlassen, welche leicht ein Rauchen zur Folge haben. Von dem Allen kommt aber nichts vor, wenn man erst die Erscheinung kennt und die nöthige Aufmerksamkeit auf den Ofen verwendet. Der russische Ofen im Raume *c* (Fig. 8.) ist jetzt seit 10 Jahren unverändert und hier wie gewöhnlich ausgedehnt im Gebrauch, hat starke Proben zu bestehen gehabt, und ist immer noch in aller Hinsicht tadellos. Ueber dieser Umstände wegen wird es nicht überflüssig sein, auf die Vorsichtsmassregeln aufmerksam zu machen, welche mir die Erfahrung an die Hand gab.

Es hat sich nämlich bald gezeigt, dass namentlich die Stelle zum Auftreiben oder Springen geneigt ist, wo die Flamme beim Uebergang aus dem Zug 1 in den Zug 2 (Fig. 2. *d*) gebogen wird, und dass diess vorzüglich leicht bei den Oefen, wie Fig. 3., in der Fuge einritt, die zwischen Ofen und Mauer entsteht. Hier kann man nicht dicht und vorsichtig genug binden, und wird es namentlich bei letztern Oefen rathsam, eigne Eckkacheln anzuwenden, die dann recht gut aushalten, wenn man nur übrigens folgendermassen verfährt. Alle Schichten werden bei den russischen Oefen in sich durch Drähte gebunden, wie sie in Fig. 2. *d* angegeben sind, und unter einander durch Drahtklammern, wie sie Fig. 2. *w* zeigt. Ich habe dazu nur Eisendraht und mit gutem Erfolg angewendet. Die Russen gebrauchen eigends dazu geschmiedete Klammern, nach Analogie der Drahtklammern, welche ich zum Verbinden der Schichten unter einander angewendet habe, und binden die Schichten in sich nur auf gleiche Weise, nicht durch die ganze Länge der Schicht. Am schwierigsten ist es, die obere Decke einzubinden und "fest" zu machen, weil sie am meisten von der

die Masse vor dem Gebrauche durch ein mittleres Drahtsieb zu rühren.

Nach genauen in dem *königlichen* Siedewerke an der Halsbrücke durch den Hrn. Amalgamir-Probirer Müller in diesem Jahre angestellten Versuchen, bedurfte man zum zweimaligen Anstreichen einer Fläche von 100 Quadratellen nicht gehobelter Breterwand:

32 Näpfchen Quark à N. 3 Pf.	—	—	8 Gr.
8 Maass Sand à Fuhre 9 Gr.	—	—	— — 2 Pf.
8 Maass Kalkmehl à Schfl. 1 Rthlr. 4 Gr.			1 — 2 —
Einrühren der Masse und Anstrich 1 Schicht zu 5 Gr.			5 — —
			14 Gr. 4 Pf.

und 1000 Quadratellen werden daher höchstens den Aufwand von 6 Rthlr. erfordern. Bei diesem Versuche wurden auch die ökonomischen Verhältnisse des ebenfalls sehr feuersichernden Anstrichs mit Fuchs'schen Wasserglase geprüft, und es ergab sich, dass 100 Quadratellen Breterwand mit demselben zweimal zu überziehen 1 Rthlr. 5 Gr. 10 Pf., mithin 1000 Quadratellen über 12 Rthlr. zu stehen kommen.

Dass übrigens der von mir angegebene Anstrich im Innern der Gebäude auf Holz getragen, ausserordentlich gut haftet, kann durch Besichtigung solcher Anstriche im hiesigen königlichen Laboratorio, in dem Rathswaisenhause, so wie in dem Saale der hiesigen Freimaurerloge und in dem königlichen Siedewerke an der Halsbrücke, nachgewiesen werden, wo dergleichen Anstriche schon mehrere Jahrzehnte ohne feucht zu werden noch abzuspringen haften.

Wenn man nun das Holzwerk eines Gebäudes zuerst mit dem Einränkwasser imprägnirt und sodann mit dem von mir angegebenen Anstrich bedeckt, so erlangt man ausser der Feuersicherung noch, dass ein so behandeltes Holz sich länger conservirt.

Zu dem blossen Imprägniren leichterer brennbarer Stoffe, wie z. B. der Vorhänge, der Tapetenwände u. s. w., bediene man sich der mit etwas Gummi versetzten Auflösung von einem Theile Alaun in 6 Theilen Wasser allein; weil die Schwe-

felsäure allmählig corrodirend auf solche feine Zeuge wirken würde. Hausfrauen werden finden, dass sich alaunte und ein wenig gegummte Vorhänge sehr gut appretiren lassen, und nähert man einem solchen Vorhange ein brennendes Licht, so wird derselbe nur langsam *fortglimmen*, aber nie mit Flamme auflodern; ja selbst ein in gummigtes Alaunwasser eingetauchtes, ausgedrücktes und wieder getrocknetes Häufchen Werg oder Baumwolle wird angezündet nur glimmen aber nicht flammen.

Ad 3) Als feuerlöschende Flüssigkeiten dienen mehrere salzige Lösungen, deren viele allerdings schon längst erprobt sind, als Muttersohlen der Salinen, Lösungen von Glaubersalz, Kochsalz, Vitriol, Salmiak, sauren phosphorsauren Kalk u. d. gl. Es kommt hier vorzüglich auf örtliche Verhältnisse, welche von diesen Mitteln wohlfeil zu haben sind, an. Will man aber ein künstliches Löschwasser vorräthig halten, so ist auch das oben angegebene schwefelsaure Alaunwasser zu empfehlen.

Nach Angabe der vorstehenden Hülfsmittel gehe ich nun zur speciellern Anweisung zu deren Gebrauch über.

Ich nehme an, ein Haus sei neu gerichtet und mit Dachlatten versehen, so wähle man einige gute Witterungstage ab, und überstreiche zuerst das ganze Sparrwerk und die Latten zweimal mit dem Eintränkwasser und darauf zweimal mit meinem Kalkanstrich. Da sich bei starken Feuersbrünsten und Sturm das Feuer am leichtesten durch die Dächer fortpflanzt, so ist hierdurch schon viel gewonnen. Die gesammten Dielen und andern Theile der Oberböden können auf gleiche Weise behandelt werden. Zu den Bodendielen, auf welchen man geht, muss der Anstrich mit feinem Sande genommen werden. Er wird dann estrichartig. Zur Dachdeckung selbst, empfehlen sich wohl am besten die dünnen leichten und dennoch sehr festen Dachziegel des Hrn. Huffsky in Dresden *).

*) Mit Versuchen über die Imprägnirung der Dachschindeln mit feuersichernden Mitteln, bin ich noch beschäftigt, und es liegen verschiedene solcher Schindeln im Freien der Witterung ausgesetzt.

Zimmer *f* ist ein abgerundeter Raum, enthält nur 3623 Kubikfuss, indem davon zwei Kabinette, *h* und *k*, ein jedes von 260 Kubikfuss, durch eine Breterwand abgesondert sind, von welchen *k*, worin das dritte Fenster des Zimmers *f*, mit den übrigen Räumen allein in direkter und steter Verbindung steht. Der Ofen von *f* kommt nicht in Betracht, und bedarf daher keiner genauern Erwähnung. — Das Zimmer *g* dagegen, von 2242 Kubikfuss Inhalt, hat einen 6 Zoll von der Mauer entfernten Ofen, der nur 22,94 Kubikfuss Heitzraum und 49,1 Quadratfuss Heitzfläche darbietet, mit horizontalen Zügen sehr stark und dick gefüttert ist und, da es sich hier nicht anders machen liess, sein Auszugsrohr oben aus der Decke hat. Das Zimmer *l* endlich mit 2173 Kubikfuss Inhalt, hat einen russischen Ofen, an der einen Seite 6 Zoll, an der andern 9 Zoll von der Wand entfernt. Die Gesche ist in der Mitte der Höhe, und der Ofen 25,8 Kubikfuss gross mit 52 Quadratfuss Heitzfläche.

Der russische Ofen im Zimmer *a* ist im Detail auf Taf. II. Fig. 2., *a*, *b*, *c*, *d* dargestellt *). Der Heitzraum 1 ist mit

*) Vorläufig will ich aber auf den Umstand aufmerksam machen, dass dieser Ofen (wie alle die, welche ich in meinem Hause anlege) keineswegs seine besondere Schlotte hat. Er steht an einem Schornstein parterre, unter welchem im Souterrain eine Küche liegt, die das ganze Jahr hindurch im Gebrauch ist, neben ihm steht in derselben Etage ein zweiter Ofen, in der sogenannten Bel-Etage münden zwei Oefen in diesen Schornstein, in der zweiten wieder zwei, und in der dritten gleichfalls zwei, so dass dieser Schornstein den Rauch von einer Küche und von acht Oefen abführt. Seit Anlegung des russischen Ofens habe ich nie wieder irgendwo über Rauch klagen hören, und doch ist in der Bel-Etage einer der Oefen ein Kaminofen, von den übrigen ist nur einer ganz oben auf russische Art eingerichtet. Nur zeigte sich zuweilen, wenn der Ofen recht kalt geworden und das Holz feucht war, ein geringes Stossen des Rauchs, indem ein Niederschlag von Feuchtigkeit im Innern bewirkt wurde; doch ist diess nie von Dauer gewesen, und es wurde der Rauch durch den Ofen selbst sehr schnell aufgesogen. War der Ofen einmal warm, so habe ich nie eine Spur von Rauch bemerkt. Unerwähnt darf ich auch nicht lassen, dass der Schornstein weder geschleppt, noch mit irgend einer Klappe versehen ist, und dass ich dem Rauchen nur durch die Anwendung von Kniecn im Innern des Schorn-

hier Zahlen an, die ich unendlich oft in den drei Zimmern *a*, *b* und *c* beobachtet habe. Wollte ich daher bei strenger Kälte am Morgen die Stuben gleichförmig durchwärmen, so liess ich in den Stuben *a* und *c* durch Verschliessung der Thüren die Temperatur bis auf 17 oder 18 Grad steigen, öffnete dann beide Flügel der Thür, und in fünf Minuten war der ganze Raum fast 16 Grad, wenn auch zuweilen die Temperatur des mittlern Zimmers unter 0 Grad herabgegangen war.

Beim strengsten Winter habe ich nie, um 12 Uhr Nachts, unter 14,25 Grad beobachtet, wenn gleich die Temperatur des Tags nur etwa 15,25 Grad konstant gewesen war; am Morgen vor dem Heitzen stand meist das Thermometer zwischen 10 und 12 Grad, wobei ich bemerken muss, dass die Thermometer zwar oftmals an verschiednen Stellen zu Versuchen vertheilt wurden, aber zu den gewöhnlichen Beobachtungen an den Scheidewänden zwischen *b* und den andern Zimmern und näher am Fenster als am Ofen hingen. Dass diess eine durch keine unserer Ofenarten zu erreichende Gleichförmigkeit der Temperatur ist, wird Niemand in Abrede stellen, dass sie für die Gesundheit aber von Wichtigkeit, scheint mir am Tage zu liegen.

Jetzt lässt sich auch erklären, warum die Russen nur einen Tag um den andern jeden Ofen heitzen. Da sie in jeder Stube einen Ofen haben, so dient die an dem Tage nicht geheitzte Zwischenstube zum Regulator und die Oefen lösen sich ab. Wir haben hier einen Raum *a* von 2760, *b* 3139, *c* 3715, zusammen 9614 Kubikfuss, mit zwei Thüren und sechs Fenstern, zu einer fast konstanten Temperatur von 15 Grad durch zwei Oefen bringen sehen, die zusammen

Ofen in *a* 28,6 Kubikfuss und 58,5 Quadratfuss Fläche
Ofen in *c* 42,0 Kubikfuss und 58,5 Quadratfuss Fläche
zusammen 70,6 Kubikfuss u. 117,0 Quadratfuss Fläche

darbieten, und zwar im strengsten Winter mit einem Holzaufwand von 60 Pfd. täglich.

Vergleichen wir hiermit die Leistungen unserer gewöhn-

lichen guten Ofen, und sehen wir zu wie sie, nach denselben Analogieen und Erfahrungen benutzt, wirken.

In d (Fig. 8.) steht ein Ofen, dessen Inhalt, wie gesagt, 30,375 Kubikfuss ist, und welcher eine Heizfläche von 54 Quadratfuss darbietet; er hat erst nach der vordern Fläche horizontale, dann zwei vertikale Züge nach hinten und eine gewöhnliche gut schliessende Klappe. Der Raum, der ihm zu heitzen obliegt, beträgt 3745 Kubikfuss. So lange man die Verbindung mit c abgesperrt hielt, war zwar am Morgen, oder gleich nach dem Heitzen, die Temperatur der Stube 17, auch wohl 18 Grad, sie sank aber sehr schnell, bis Mittag, oft unter 13 und man musste wiederum zum Heitzen schreiten, wenn man bis zum Abend nur eine gemässigte Wärme, doch immer schnell sich verlierend und durchaus nicht gleichförmig, in allen Theilen der Stube erzielen wollte. Die Heizung geschah jedesmal mit etwa 22 Pfd. Holz. Hätte man in der Nacht auch die mittlere Temperatur von 12 bis 13 Grad erhalten wollen, so wäre es nöthig gewesen, in 24 Stunden noch ein drittes Mal zu heitzen. Sehen wir jedoch hiervon ab, so ist nicht zu läugnen, dass man hierbei mit 30 Kubikfuss Masse und 54 Quadratfuss Fläche nur 3715 Kubikfuss Raum vermöge 44 Pfd. Holz, zu erwärmen vermochte, während bei Anwendung der russischen Oefen 70 Kubikfuss Masse und 117 Quadratfuss Oberfläche 9614 Kubikfuss Raum vermöge 60 Pfd. Holz erwärmt werden. Vergleichen wir die Massen, so ist 30 : 70 = 3715 : 8668, mithin haben wir mit den russischen Oefen 946 Kubikfuss mehr erwärmt. Vergleichen wir die Flächen, so ist 54 : 117 = 3715 : 8049, mithin hat der russische Ofen 1565 Kubikfuss mehr erwärmt. Vergleichen wir die Holzmengen, so ist 44 : 60 = 3715 : 5065; mithin hat der russische Ofen 4548 Kubikfuss mehr erwärmt.

Es zeigt sich folglich, dass der russische Ofen folgende direkte Vortheile hier ergeben hat:

In Hinsicht der Masse desselben 0,099 oder 0,1.
In Hinsicht der Fläche desselben 0,16.
In Hinsicht des Brennmaterials 0,47.

Ein ganz ähnliches Verhältniss stellt sich zwischen den Zimmern *g* und *l* (Fig. 8.). Heitzt man in *l* den russischen Ofen, so lässt sich in beiden Stuben mit leichter Mühe eine gleichförmige Temperatur mit 30 Pfd. Holz erzielen; heitzt man umgekehrt in *g*, so muss man zweimal mit ungefähr 48 Pfd. Holz im Ganzen heitzen; *l* wird nicht in demselben Verhältniss erwärmt, und die Temperatur erhält sich bei weitem nicht so gleichförmig. Dabei ist, heitzt man in *g*, die Schwüle kaum zu ertragen; heitzt man in *l* dagegen ganz unmerklich.

Der Zufall führte mich noch zu einer andern Erfahrung, die es recht augenscheinlich macht, wie viel Vortheil es bringt, den ganzen bewohnten Raum zu heitzen. Das Zimmer *f* (Fig. 8.) dient gewöhnlich nur zum Durchgang, Verhältnisse machten es aber nothwendig, es eine Zeit lang zur Mitbewohnung zu benutzen; es zeigte sich jedoch, dass der Ofen verstopft und unbrauchbar war. Ich beschloss daher die Theorie des Regulators *b* auch hier in Anwendung zu bringen, liess in *d* und *g* etwas mehr als gewöhnlich heitzen, dadurch in diesen Zimmern erwärmte Luft anhäufen und dann die Thüren öffnen, wodurch im Anfang allerdings eine sehr bedeutende Abkühlung eintrat, aber nicht anhielt, und die Temperatur stellte sich bei anhaltender, nunmehr der frühern gleichen, Heitzung in den beiden Oefen gleich als wenn der Raum *f* nicht mitgeheitzt wurde. Dagegen erhielt sich diese Temperatur viel gleichförmiger als früher, wo der Raum *g* kalt war und man *f* besonders heitzte. Diess veranlasste mich, den ganzen Raum von *a* bis *l* mehrmals in vollkommene Verbindung zu bringen, und diess gab folgendes Resultat: Heitzung einmal in 24 Stunden in *a*, *c* und *l* mit 90 Pfd.; Heitzung einmal in 24 Stunden in *g* mit 20 Pfd.; Heitzung zweimal in 24 Stunden in *d* mit 40 Pfd. Temperatur ziemlich gleichförmig in allen Theilen und fast konstant 24 Stunden lang 15 Grad R.

Ziehen wir mithin alles zusammen, so ergiebt sich folgendes Resultat, wenn wir den Raum *h* nicht mitrechnen, der

immer für sich abgesperrt bleibt. Es sind durch diese Kombination erzeugt:

in		durch		
Temperatur. Grad	Raum. Quadratfuss.	Holz. Pfd.	Heitzmasse. Kubikfuss.	Heitzfläche. Quadratfuss.
15	21275	150	148,7	272

Vergleichen wir diess mit dem durch gewöhnliche Oefen erzielten Resultat, nach Analogie obiger Berechnung, so ergiebt sich, dass wir mehr erwärmt haben

der Masse nach 2861 Kubikfuss Raum,
der Fläche nach 2563 Kubikfuss Raum,
dem Holze nach 8611 Kubikfuss Raum,

oder es hat diese Heitzungsart Vortheile gegen die gewöhnliche ergeben

in Hinsicht der Masse der Oefen 0,13,
in Hinsicht der Fläche derselben 0,12,
in Hinsicht des verwendeten Brennmaterials 0,40.

Vergleichen wir diess Resultat hingegen mit dem der russischen Oefen allein, so haben wir mehr erwärmt

der Masse nach 853 Kubikfuss,
dagegen weniger der Fläche nach 1085 Kubikfuss,
dem Brennmaterial nach 2760 Kubikfuss,

oder es hat diese Heitzungsart Vortheil gegeben gegen die mit russischen Oefen:

in Hinsicht der Masse der Oefen 0,04,
und Nachtheil gegen dieselben Oefen
in Hinsicht der Fläche derselben 0,95,
in Hinsicht des Brennmaterials 0,12.

Das letzte hätten wir russische Oefen gebraucht, statt hier verbesserte Oefen in Anwendung kamen, so hätten wir in Hinsicht der Masse der Oefen etwas mehr haben müssen, dagegen weniger Heitzfläche haben können, und auch über 10 Procent an Holz erspart, mithin die tägliche Heitzung mit 135, statt 150 Pfd. Holz bestritten. Da wir nun aber gegen die gewöhnliche Heitzung, wie oben steht, 40 Procent Gewinn

haben, mit nun noch 10 Proc. hinzukommend, so ist es einleuchtend, dass die Heitzung mit russischen Oefen 50 Proc. Brennmaterial, neben der Menge anderer Annehmlichkeiten und Vortheile weniger erfordert; dass mithin, wer in diesem Augenblick mehrere Stuben nebeneinander zu heitzen hat, und sie mit russischen Oefen versieht, bei richtiger Anwendung derselben die Hälfte des Brennmaterials ersparen wird. Es dürfte folglich nun wohl die früher aufgestellte und so sehr angefeindete Behauptung nicht mehr auffallen, dass jeder Miether sogar die Kosten des Einsetzens der Oefen in seiner Wohnung durch erspartes Brennmaterial in einem Winter ersetzt findet, und dass diese Heitzungsart daher gewiss einer grossen Aufmerksamkeit werth ist.

Ein Hauptbedenken gegen die allgemeine Einführung schien überall der hermetische Verschluss, der den geringsten Dunst gefährlich macht, und das vollkommenste Ausbrennen nothwendig erheischt, ehe man die Gusche zusetzt. Die menschenfreundliche Preisfrage, welche ein Verein edler Männer unter Vorsitz des Königlichen Medizinalraths Dr. Vogel am 23. Dechr. 1831 stellte, brachte mich auf früher schon angefangene Versuche zurück, um zu erforschen, ob der russische Ofen nicht vielleicht auch zur Lösung der Aufgabe, wenn auch nur approximativ, sich eignen sollte, ob man ihn nicht wenigstens durchaus ungefährlich machen könne, ohne an seiner übrigen vorzüglichen Heitzkraft wesentlich zu verlieren? Die erzielten Resultate scheinen mir wichtig genug, um sie ausführlich zur allgemeinen Beurtheilung vorzulegen, nachdem ich entwickelt haben werde, warum ich gerade auf diese Idee verfiel.

Es kam darauf an, die gewonnene, in der Ofenmasse gebundene, Wärme so festzuhalten, dass sie nicht anders als in die Stubenluft entweichen könne, und zweitens den Gasarten allen Weg in die Stube zu versperren und ihnen einen unschädlichen Ausgang zu verschaffen. Der Zweck des hermetischen Verschlusses an den russischen Oefen schien mir nur dahin zu gehen, jede Luftzirkulation im Innern des Ofens unmöglich zu machen, durch welche Stubenluft eingesogen,

im Ofen erwärmt, und zum Schornstein hinausgeführt w
könnte. Das Entweichen der Hitze an sich durch die
leitung, welche zum Schornstein führt, schien mir zu
deutend, wenn sie ja statt finden sollte, um in Rechnun
setzt werden zu dürfen. Wenn man also nur die C
tion auf andern Weg vollständig zu hintertreiben ver
so wurde der Verschluss im Innern ganz gleichgült
konnte mindestens eben so unvollkommen sein, als ein
wöhnliche Ofenthür. Die schädlichen Gasarten hingege
nen durch den umschliessenden Körper nicht entweiche
die Wärme, sie müssen Oeffnungen haben, und treibe
Ofen auseinander, um durch die entstehenden Ritzen si
Gleichgewicht mit der umgebenden Luft zu setzen.
Kraft aber können sie nur dann ausüben, wenn sie n
Richtungen abgesperrt sind, bleibt ihnen eine Oeffnung,
welche sie entweichen können, so wird die schwächste
hinreichen, um in einer andern Richtung den Ausga
verspergen. Daraus schien mir zu folgen, dass, wenn
um den ersten Zweck zu erreichen, die Versperrun
Ofens an der Heitzmündung anbrächte, dagegen die dem S
stein zugekehrte im untern Theil befindliche, Oeffnung
offen liess, oder höchstens nur so sperrte, dass Gasarte
Schwierigkeit beim geringsten Druck Ausgang gewönne
das Resultat erzielen müsste, wonach ich strebte. Ic
schloss daher, mit einem russischen Ofen den Versuch
stellen; ich wählte dazu den in der Stube *a* (Fig. 8.
zugleich meine Arbeitsstube ist, und richtete die Dop
der Heitzöffnung so genau wie möglich, damit sie zi
dicht schloss.

Da es meine Absicht war, einen Tag um den
mit geöffneter und geschlossner Gusche zu heitzen, zu
aber Beobachtungen über die Einwirkung des Kohlen
anzustellen, so nahm ich meinen Hund mit in die Stube
ich sein Lager am Ofen anwies, weil ich vermuthete
die asphyxirenden Gasarten die niedrigsten Schichten e
men würden, und ich nach mehreren früheren Erfahr
weiss, dass sie den Hunden besonders unangenehm sind,

auch ihre Gegenwart durch eine auffallende Unruhe anzeigen. Natürlich liess ich übrigens die Thüren von *b* und *c* schliessen, um jeder Einwirkung vom Ofen in *c* zu entgehen. Drei Thermometer wurden aufgehängt und beobachtet; eins nahe am Ofen, einen Zoll davon entfernt, und zwar in der Mitte der Fläche (Fig. 2, *e*) im Punkt *h*, wo sich gewöhnlich für die Hand die stärkste und strahlendste Hitze des Ofens unausgesetzt zeigt; eins in der Mitte der Stube und eins ausserhalb. Geheitzt wurde regelmässig gleich viel, und zwar mit ungefähr 29 Pfd. Birkenholz, es mochte die äussere Temperatur sein wie sie wollte; das Einheitzen geschah des Morgens um 6 Uhr.

Die Beobachtungen fingen den 10. Februar 1832 an, und dauerten bis zum 25. desselben Monats unausgesetzt fort*). Sie ergaben folgendes Resultat, wobei ich bemerke, dass, da das Thermometer im Freien nur sehr geringe Unterschiede gegen die durch die Zeitungen bekannt gemachten Beobachtungen angab, ich es vorziehe, die genauern Temperaturbeobachtungen anzugeben, welche die Staatszeitung lieferte.

*) Späterhin liess ich, in Folge des Resultats, die Guschenthür völlig zusetzen und den Guschenverschluss herausnehmen. In diesem Zustand ist die Heitzung den ganzen Winter wie immer geschehen und kein Unterschied gegen früher wahrgenommen worden, doch musste ich die Reihe der Beobachtungen wegen Mangel an Zeit einstellen.

Bei geschlossener [illegible]sche.

Datum.	Stunde.	Thermometer.			Bemerkunge
		an d. Ofen	in der Stube	im Freien	
		Grade nach R.			
10	7,5	27,6		+0,7	Der Ofen wurde
2	8	25,5			schlossen, sobal
	9	23,5			Holz ganz niede
	11,5	21	15	+3,6	kannt war. Heu
	3	18,5			Morgens beobachte
	8	18			das Thermometer
	10	16		+2,1	Stube nur flüchti
					und zu. Es ist
					kein Unterschied
					Grad vorgekomm
11	7,75	24,5		+0,6	
	8,5	23			
	10,50	21,1			
	11,5	20			
	12,25	19	15		
	1,35	18,5		+2,6	
	3	18			
	5,5	17,5			
	8,25	16,5			
	11,5	16		0, 6	
12	8	29	15	+7,0	Es war heute e
	9	26	6		mehr geheizt wie
	10	14,0	6		stern, etwa um 5
	3	19	16,5	+2,1	Holz.
	4,25	17,5	15		
	10,5	15	14	+5,1	

Bei offener Gusche.

Stunde.	Thermometer: am Ofen.	Thermometer: in der Stube.	Thermometer: im Freien	Bemerkungen.
	Grade nach R.			
8	24,0		— 0,5	Das Thermometer in der Stube wurde nur ab und zu beobachtet. Die Heitzthür des Ofens wurde heut und die folgenden Tage geschlossen, aber erst wenn der Ofen so weit ausgebrannt war, wie gewöhnlich.
10,5	20			
11,75	19			
2	17,25			
2,50	17	15	— 1,6	
4	17			
5	16,2			
6	16			
10	15	14	— 0,6	
7	26		— 1,7	
8,5	23	15		
10	20,25			
1	17,25	14,5	— 1,8	
8	14,5	13,5		
10,5	14	13	— 3,8	
7,5	30,5	15,75	— 6,8	Die Heitzung genau wie gestern mit geschlossner Gusche.
9,5	25	16		
11,5	21,5	16		
1,5	19	15,5	0,0	
3,25	18	15		
9,5	15	14	— 3,8	

Bei geschlossener Gusche.

Datum.	Stunde.	Thermometer am Ofen.	Thermometer in der Stube.	Thermometer im Freien.	Bemerkunge
		Grade nach R.			
16	8	28	15,75	—5,6	Die Gusche wi
	8,5	26,25	16		gegen 9 Uhr offe
	2,25	19	15,25	+1,5	Schliessen hatte
	4,25	17,5	15		Einfluss auf den
	9	15	14		mässigen Fall des
	11	14,5	13,5	—2,1	mometers beim
					Die Heitzung wa
					gestern.
20	8	27	15	—4,9	Mit 29 Pfd. Heit
	9,5	24	15,5		
	12,5	20	15,25	+3,2	
	3	18	15		
	5	17	14,5		
	8,5	15	13,75	—0,7	
	11	14,5	13,25		
23	7,75	30	16	—3,1	
	9	27	17	+4,2	
	8	17	15,5	—0,1	
24	7,25	35	15	—3,0	
	7,75	32	17		
	9,5	27	16,75		
	12	20	15		
	3,5	19,5	15	+3,3	
	12	15	14,0	+0,4	
25	7,25	32	16	+0,4	
	1	20	15,5	+5,2	
	10	16	14,75	—0,5	

haben, hier nun noch 10 Proc. hinzukommen, so ist es einleuchtend, dass die Heitzung mit russischen Oefen 50 Proc. Brennmaterial, neben der Menge anderer Annehmlichkeiten und Vortheile weniger erfordert; dass mithin, wer in diesem Augenblick mehrere Stuben nebeneinander zu heitzen hat, mit sie mit russischen Oefen versieht, bei richtiger Anwendung derselben die Hälfte des Brennmaterials ersparen wird. Es dürfte folglich nun wohl die früher aufgestellte und so sehr angefeindete Behauptung nicht mehr auffallen, dass jeder Miether sogar die Kosten des Einsetzens der Oefen in seiner Wohnung durch erspartes Brennmaterial in einem Winter ersetzt findet, und dass diese Heitzungsart daher gewiss einer grossen Aufmerksamkeit werth ist.

Ein Hauptbedenken gegen die allgemeine Einführung schien allerdings der hermetische Verschluss, der den geringsten Dunst gefährlich macht, und das vollkommenste Ausbrennen nothwendig erheischt, ehe man die Gusche zusetzt. Die menschenfreundliche Preisfrage, welche ein Verein edler Männer unter Vorsitz des Königlichen Medizinalraths Dr. Vogel am 23. Dezbr. 1831 stellte, brachte mich auf früher schon angefangene Versuche zurück, um zu erforschen, ob der russische Ofen nicht vielleicht auch zur Lösung der Aufgabe, wenn auch nur approximativ, sich eignen sollte, ob man ihn nicht wenigstens durchaus ungefährlich machen könne, ohne an seiner übrigen vorzüglichen Heitzkraft wesentlich zu verlieren? Die erzielten Resultate schienen mir wichtig genug, um sie ausführlich zur allgemeinen Beurtheilung vorzulegen, nachdem ich entwickelt haben werde, warum ich gerade auf diese Idee verfiel.

Es kam darauf an, die gewonnene, in der Ofenmasse gebundene Wärme so festzuhalten, dass sie nicht anders als in die Stubenluft entweichen könne, und zweitens, den Gasarten allen Weg in die Stube zu versperren und ihnen einen unschädlichen Ausgang zu verschaffen. Der Zweck des hermetischen Verschlusses an den russischen Oefen schien mir nur dahin zu gehen, jede Luftzirkulation im Innern des Ofens unmöglich zu machen, durch welche Stubenluft eingesogen,

Bei offner Gusche.

Datum.	Stunde	Thermometer. am Ofen.	Thermometer. in der Stube.	Thermometer. im Freien.	Bemerkungen.
		Grade nach R.			
21	7,5	32	15,75	—3,1	Wie am 19ten.
	9,5	26	16,5		
	2,5	19	14,75	+6,5	
	8	15,5	14		
	12	15	14	0,0	
22	7,5	30	15,5	—1,9	Wie am 19ten.
	2	19	15,5	7,4	
	7,5	15	14		
	12	14,75	14	—04,	

Nehmen wir nun den Durchschnitt aus allen den Zahlen, welche Morgens 7 Uhr, Mittags 2 Uhr, Abends 10 Uhr am nächsten stehen, um uns ein übersichtliches Resultat zusammen zu stellen, so finden wir Folgendes:

Durchschnitt.

Umstände.	Zeit.	Thermometer nach R. am Ofen.	in der Stube.	im Freien.
Bei geschlossner Gusche.	Morgens.	29,0	15,45	—2,73
	Mittags.	18,9	15,25	+2,81
	Abends.	15,7	14,0	—0,75
Bei offner Gusche.	Morgens.	28,9	15,32	—3,67
	Mittags.	18,34	15,07	+1,57
	Abends.	14,41	13,59	—1,71

Da mithin hier zufällig die kältesten Tage gerade die aren, wo die Gusche offen blieb, so scheint ein absolut eicher Gang des Ofens in beiden Fällen nicht zu bezwei- ln. Um jedoch auch hierüber keinen Zweifel zu behalten, es leicht, die Grade zu berechnen, welche nach Verhält- ss der Temperatur bei geöffneter oder geschlossener Gusche tten eintreten müssen, wenn man nämlich annimmt, dass die rade der äussern Temperatur der innern zu gute kommen, as ich zwar nicht als absolut genau anerkennen kann, was er ein ziemliches Anhalten darbietet.

Es ergiebt diese Reduktionsberechnung folgende Zahlen: n den Tagen, wo die Gusche offen blieb, hätte wegen der emperaturerniedrigung die geschlossne Gusche nur eine Tem- eratur erzeugen müssen von:

am Ofen

Morgens 28,06 statt 28,9,
Mittags 17,66 statt 18,34,
Abends 14,74 statt 14,41,

in der Stube

Morgens 14,38 statt 15,32,
Mittags 14,01 statt 15,07,
Abends 13,04 statt 13,59,

nd umgekehrt hätte an den Tagen, wo die Gusche geschlos- en wurde, wegen der erhöhten äussern Temperatur, die geöff- nete Gusche eine Temperatur erzeugt von;

am Ofen

Morgens 29,84 statt 29,0,
Mittags 19,58 statt 18,9,
Abends 15,37 statt 15,7,

in der Stube

Morgens 18,01 statt 15,45,
Mittags 16,31 statt 15,25,
Abends 14,55 statt 14,00,

was mithin der offnen Gusche einen Vortheil vor der geschloss- en nachweisen würde. Dieser liesse sich allerdings durch en Umstand erklären, dass man bei offen stehender Gusche len Ofen noch mit glühenden Kohlen verschloss, und also

Bei geschlossener Tasche.

Datum.	Stunde.	Thermometer: am Ofen	in der Stube	im Freien	Bemerkungen.
		Grade nach R.			
10	7,5	27,0		+0,7	Der Ofen wurde verschlossen, sobald das Holz ganz nieder gebrannt war. Heut und Morgens beobachtete ich das Thermometer in der Stube nur flüchtig ab und zu. Es ist aber kein Unterschied von 1 Grad vorgekommen.
2	8	25,5			
9		23,5			
	11,2	21	15	+3,6	
3		18,5			
8		18			
10		16		+2,1	
11	7,75	24,5		+0,6	
	8,5	23			
	10,50	21,5			
	11,5	20			
	12,25	19	15		
	1,35	18,5		+2,6	
	3	18			
	5,5	17,5			
	8,25	16,5			
	11,5	16		0, 6	
14	8	29	15	+7,0	Es war heute etwas mehr geheizt wie gestern, etwa um 5 Pfd. Holz.
	9	26	6		
	10	14,0	6		
	3	19	16,5	−2,1	
	4,25	17,5	15		
	10,5	15	14	−5,1	

ben, hier nun noch 10 Proc. hinzukommen, so ist es ein-
chtend, dass die Heitzung mit russischen Oefen 50 Proc.
ennmaterial, neben der Menge anderer Annehmlichkeiten und
rtheile weniger erfordert; dass mithin, wer in diesem Au-
nblicke mehrere Stuben nebeneinander zu heitzen hat, und
mit russischen Oefen versieht, bei richtiger Anwendung
rselben die Hälfte des Brennmaterials ersparen wird. Es
rfte folglich nun wohl die früher aufgestellte und so sehr
gefeindete Behauptung nicht mehr auffallen, dass jeder Mie-
er sogar die Kosten des Einsetzens der Oefen in seiner
ohnung durch erspartes Brennmaterial in einem Winter er-
tzt findet, und dass diese Heitzungsart daher gewiss einer
rossen Aufmerksamkeit werth ist.

Ein Hauptbedenken gegen die allgemeine Einführung
ieser Oefen nimmt der hermetische Verschluss, der den ge-
ngsten Dunst gefährlich macht, und das vollkommenste Aus-
ehnen nothwendig erheischt, ehe man die Gusche zusetzt.
ie menschenfreundliche Preisfrage, welche ein Verein ed-
r Männer unter Vorsitz des Königlichen Medizinalraths
r. Vogel am 23. Decbr. 1831 stellte, brachte mich auf
üher schon angefangene Versuche zurück, um zu erfor-
chen, ob der russische Ofen nicht vielleicht auch zur Lö-
ng der Aufgabe, wenn auch nur approximativ, sich eignen
llte, ob man ihn nicht wenigstens durchaus ungefährlich
achen könne, ohne an seiner übrigen vorzüglichen Heitz-
aft wesentlich zu verlieren? Die erzielten Resultate schei-
en mir wichtig genug, um sie ausführlich zur allgemeinen
eurtheilung vorzulegen, nachdem ich entwickelt haben werde,
arum ich gerade auf diese Idee verfiel.

Es kam darauf an, die gewünschte, in der Ofenmasse
orhandene, Wärme so festzuhalten, dass sie nicht anders als
die Stubenluft entweichen könne, und zweitens den Gas-
ten allen Weg um die Stube zu versperren und ihnen einen
achtheiligen Ausgang zu verschaffen. Der Zweck des her-
etischen Verschlusses an den russischen Oefen schien mir
ur dahin zu gehen, jede Luftcirculation im Innern des Ofens
möglich zu machen, durch welche Stubenluft eingesogen,

im Ofen erwärmt, und zum Schornstein hinausgeführt werden könnte. Das Entweichen der Hitze an sich durch die Thürleitung, welche zum Schornstein führt, schien mir zu unbedeutend, wenn sie ja statt finden sollte, um in Rechnung gesetzt werden zu dürfen. Wenn man also nur die Cirkulation auf andern Weg vollständig zu hintertreiben vermöchte, so wurde der Verschluss im Innern ganz gleichgültig und konnte mindestens eben so unvollkommen sein, als eine gewöhnliche Ofenthür. Die schädlichen Gasarten hingegen können durch den unschliessenden Körper nicht entweichen, wie die Wärme, sie müssen Oeffnungen haben, und treiben den Ofen auseinander, um durch die entstehenden Ritzen sich ins Gleichgewicht mit der umgebenden Luft zu setzen. Diese Kraft aber können sie nur dann ausüben, wenn sie in allen Richtungen abgesperrt sind, bleibt ihnen eine Oeffnung, durch welche sie entweichen können, so wird die schwächste Hülfe hinreichen, um in einer andern Richtung den Ausgang zu verspergen. Daraus schien mir zu folgen, dass, wenn man, um den ersten Zweck zu erreichen, die Versperrung des Ofens an der Heitzmündung anbrächte, dagegen die dem Schornstein zugekehrte im untern Theil befindliche, Oeffnung ganz offen liess, oder höchstens nur so sperrte, dass Gasarten ohne Schwierigkeit beim geringsten Druck Ausgang gewönnen, man das Resultat erzielen müsste, wonach ich strebte. Ich beschloss daher, mit einem russischen Ofen den Versuch anzustellen; ich wählte dazu den in der Stube *a* (Fig. 8.), die zugleich meine Arbeitsstube ist, und richtete die Doppelthür der Heitzöffnung so genau wie möglich, damit sie ziemlich dicht schloss.

Da es meine Absicht war, einen Tag um den andern mit geöffneter und geschlossner Gusche zu heitzen, zugleich aber Beobachtungen über die Einwirkung des Kohlendampfs anzustellen, so nahm ich meinen Hund mit in die Stube, dem ich sein Lager am Ofen anwies, weil ich vermuthete, dass die asphyxirenden Gasarten die niedrigsten Schichten einnehmen würden, und ich nach mehreren früheren Erfahrungen weiss, dass sie den Hunden besonders unangenehm sind, diese

auch ihre Gegenwart durch eine auffallende Unruhe anzeigen. Natürlich liess ich übrigens die Thüren von *b* und *c* schliessen, um jeder Einwirkung vom Ofen in *c* zu entgehen. Drei Thermometer wurden aufgehängt und beobachtet; eins nahe am Ofen, einen Zoll davon entfernt, und zwar in der Mitte der Fläche (Fig. 2, *c*) im Punkt *d*, wo sich gewöhnlich für die Hand die stärkste und strahlendste Hitze des Ofens unausgesetzt zeigt; eins in der Mitte der Stube und eins ausserhalb. Geheitzt wurde regelmässig gleich viel, und zwar mit ungefähr 29 Pfd. Birkenholz, es mochte die äussere Temperatur sein wie sie wollte; das Einheitzen geschah des Morgens um 6½ Uhr.

Die Beobachtungen fingen den 10. Februar 1832 an, und dauerten bis zum 25. desselben Monats unausgesetzt fort*). Sie ergaben folgendes Resultat, wobei ich bemerke, dass, da das Thermometer im Freien nur sehr geringe Unterschiede gegen die durch die Zeitungen bekannt gemachten Beobachtungen angab, ich es vorziehe, die genauern Temperaturbeobachtungen anzugeben, welche die Staatszeitung lieferte.

*) Späterhin liess ich, in Folge des Resultats, die Guschen nur völlig zusetzen und den Guschenverschluss herausnehmen. In diesem Zustand ist die Heitzung den ganzen Winter wie immer geschehen und kein Unterschied gegen früher wahrgenommen worden, doch musste ich die Reihe der Beobachtungen wegen Mangel an Zeit einstellen.

Bei offner Gusche.

Datum.	Stunde.	Thermometer. am Ofen.	in der Stube.	im Freien.	Bemerkungen.
		Grade nach R.			
21	7,5	32	15,75	−3,1	Wie am 19ten.
	9,5	26	16,5		
	2,5	19	14,75	+6,5	
	8	15,5	14		
	12	15	14	0,0	
22	7,5	30	15,5	−1,9	Wie am 19ten.
	2	19	15,5	7,1	
	7,5	15	14		
	12	14,75	14	−04,	

Nehmen wir nun den Durchschnitt aus allen den Zahlen, welche Morgens 7 Uhr, Mittags 2 Uhr, Abends 10 Uhr am nächsten stehen, um uns ein übersichtliches Resultat zusammen zu stellen, so finden wir Folgendes:

Durchschnitt.

Umstände.	Zeit.	Thermometer nach R. am Ofen.	in der Stube.	im Freien.
Bei geschlossner Gusche.	Morgens.	29,0	15,45	−2,73
	Mittags.	18,9	15,25	+2,81
	Abends.	15,7	14,0	−0,75
Bei offner Gusche.	Morgens.	28,9	15,32	−3,67
	Mittags.	18,34	15,07	+1,57
	Abends.	14,41	13,59	−1,71

Da mithin hier zufällig die kältesten Tage gerade die waren, wo die Gusche offen blieb, so scheint ein absolut gleicher Gang des Ofens in beiden Fällen nicht zu bezweifeln. Um jedoch auch hierüber keinen Zweifel zu behalten, ist es leicht, die Grade zu berechnen, welche nach Verhältniss der Temperatur bei geöffneter oder geschlossener Gusche hätten eintreten müssen, wenn man nämlich annimmt, dass die Grade der äussern Temperatur der innern zu gute kommen, was ich zwar nicht als absolut genau anerkennen kann, was aber ein ziemliches Anhalten darbietet.

Es ergiebt diese Reduktionsberechnung folgende Zahlen: An den Tagen, wo die Gusche offen blieb, hätte wegen der Temperaturerniedrigung die geschlossne Gusche, nur eine Temperatur erzeugen müssen von:

am Ofen

Morgens 28,03 statt 28,9,
Mittags 17,66 statt 18,34,
Abends 14,74 statt 14,41,

in der Stube

Morgens 14,38 statt 15,32,
Mittags 14,01 statt 15,07,
Abends 13,04 statt 13,59.

und umgekehrt hätte an den Tagen, wo die Gusche geschlossen wurde, wegen der erhöhten äussern Temperatur, die geöffnete Gusche eine Temperatur erzeugt von;

am Ofen

Morgens 29,84 statt 29,0,
Mittags 19,58 statt 18,9,
Abends 15,37 statt 15,7,

in der Stube

Morgens 18,01 statt 15,45,
Mittags 16,31 statt 15,25,
Abends 14,55 statt 14,00,

was mithin der offnen Gusche einen Vortheil vor der geschlossnen nachweisen würde. Dieser liesse sich allerdings durch den Umstand erklären, dass man bei offen stehender Gusche den Ofen noch mit glühenden Kohlen verschloss, und also

nicht so viel Hitze verloren ging, als beim vollständigen Ausbrennen der Kohlen durch die innere Abkühlung verloren gehen muss. Ich ziehe es jedoch vor, auf diesem die vollkommenste Gleichheit des Ganges zu beobachten, erstens, weil sie für den Zweck genügt und zweitens, weil ich, wie gesagt, nicht glaube, dass der Temperaturunterschied, den äussern Luft der Heitzung ganz zu Gut kommen kann.

Unbemerkt darf ich aber nicht lassen, was sich aus diesen Versuchen über den Gang der Erwärmung zeigt. Der Ofen selbst, wie wir oben sahen, 28,6 Kubikfuss Raum und bietet 58,2 Quadratfuss Oberfläche dar; die Stube hat 2760 Kubikfuss Raum. Wir können nicht annehmen, dass der Ofen überall die beobachtete Temperatur gehabt hat; wir wissen im Gegentheil, dass das Thermometer der heissesten Stelle gegenüber angebracht war. Dagegen zeigt aber eine andere Reihe von Beobachtungen, dass, wenngleich in den ersten Stunden ein merklicher Unterschied in der Erwärmung des Ofens an den verschiedenen Punkten seiner Oberfläche statt findet, derselbe dennoch nach einiger Zeit fast ganz verschwindet, so dass, wenn das Thermometer zwischen 22 und 25 Grad zeigte, gewöhnlich die Gleichförmigkeit der Temperatur erreicht war. Dieser Erwärmungszustand trat ungefähr drittehalb Stunden nach der Heitzung ein. Scheinbar verlor daher der Ofen in dieser Zeit merklich an Wärme, während die Stubentemperatur nur sehr unmerklich erhöht ward. Dieser Verlust ist aber nur scheinbar, weil die Wärme nicht mitgetheilt, sondern nur in der Masse des Ofens vertheilt wurde, das heisst, sich ins Gleichgewicht stellte. Von da ab ist die Abnahme der Wärme im Ofen sehr gleichförmig in Verhältniss zur Zeit, und hält die Erwärmung der Stube damit sehr regelmässig Schritt, bis nach 18 bis 24 Stunden die Temperatur des Ofens und die der Stube fast ganz ausgeglichen sind.

Vergleicht man aber die zu erheitzende Masse mit der erwärmten, so scheint durchschnittlich $\frac{3}{4}$ Grad Ofenwärme dazu zu gehören, um 1 Grad Stubenwärme hervorzurufen, was nach diesen Verhältnissen ergeben würde, dass der Wärmestoff in der Ofenmasse 128mal dichter ist, als in der ihn umgebenden Luft. Zugleich folgt auch daraus, dass das Ver-

hältniss einer Oberfläche von 58 Quadratfuss um 2760 Kubikfuss zu erwärmen ein günstiges ist, da sich die Luft dadurch hinreichend in Berührung mit der erwärmten Fläche befindet, um nur eine allmälige Ausgleichung eintreten zu lassen. Es ergeben die Beobachtungen überdiess recht anschaulich, wie wenig ein solcher Ofen Scheinhitze geben kann, und warum die langsame aber ununterbrochne Luftcirkulation eine gleichförmige Vertheilung der Wärme in allen Theilen des Zimmers hervorruft. Endlich scheint mir daraus zur Genüge zu erhellen, dass die gewöhnlich gegen die russischen Oefen gemachte Einwendung, dass sie zu langsam warm werden, und mithin eine eigene Unbequemlichkeit mit sich führen, durchaus ungegründet ist, so wie es sich um Erwärmung von Wohnräumen handelt, die täglicher Heitzung bedürfen. Anders stellt es sich allerdings mit Zimmern, die man nicht täglich heitzen will; wir haben aber gesehen, dass man bei zweckmässiger Kombination ihre Erwärmung in wenigen Minuten durch die Nebenzimmer bewirken kann, und wissen, dass man bei Anwendung des reinen russischen Ofens mit der Gusche, durch Schieber, wie Fig. 4. sie darstellt, eine schnelle Erwärmung zu erhalten vermag. Wollte man daher darauf Rücksicht nehmen, so müsste man die Guschenthür beibehalten, um die Gusche einsetzen zu können, wenn man Lufheitzung haben will, die dadurch bewirkt wird, dass man, nach verschlossner Gusche durch die Heitzthür Luft streichen lässt, die dann durch die Heitzröhre erwärmt herausströmt. Noch besser würde es aber sein, einen siebenten stehenden Zug anzubringen, der bloss als eine Art von Ventilator dienen würde, wie er denn schon in der Anmerkung zur Sprache kam.

Der Herr General-Lieutenant Helbig, dessen Erfindungen alle das Gepräge einer gesunden Praxis und vielseitigen Erfahrung tragen, hat zu ähnlichem Behuf eine sehr einfache und sinnreiche Vorrichtung zusammengestellt, die dem Zweck einer schnellen Erwärmung der Luft durch Cirkulation während des Heitzens selbst auf das Vollkommenste entspricht.

Vor der Ofenthür wird ein Blechkasten angebracht (Fig. 5.),

der unterhalb durch eine Zunge *a* getheilt ist, welche der Zugthür die Luft zuführt, wie der Pfeil *b* andeutet, während die übrige Luft, wie *c* zeigt, bloss durch den Kasten streicht. Durch den obern Theil *d* der nunmehr sehr warm werdenden Ofenthür wird die Luft im Kasten erhitzt, sie steigt mithin in die Höhe, und streicht an der ganzen Oberfläche herauf, während ununterbrochen von unten kältere Luft aufgesogen wird. In kurzer Zeit ist die ganze Luftmasse durch den Kasten gegangen und somit erwärmt. Dass sich diese Vorrichtung überall anbringen lässt, bedarf keines Beweises, und will man sie beim russischen Ofen gebrauchen, so kann man sie als Doppelthür desselben einrichten und statt dieser einhängen; man nimmt sie ab, wenn sie ihre Wirkung gethan, und ersetzt sie durch die gewöhnliche Doppelthür, wenn man verschliessen will.

Ueber den Verschluss habe ich mir vorbehalten noch einiges nachzubringen. Es ist einleuchtend, dass er um so sicherer seine Wirkung thun wird, je mehr er hermetisch schliesst. Der Verschluss, den ich angewendet habe, war nichts weniger als hermetisch, ich suchte ihn, wie gesagt, nur möglichst dicht zu machen, überzeugte mich aber, dass man ohne Besorgniss, irgend einen üblen Geruch dadurch zu erzeugen, eine Liederung zwischen dem Rand der Zarge und der Aussenthür anbringen kann, um auf diese Weise einen ganz dichten Verschluss zu bewirken. Ich schlage daher vor, diesen Verschluss dem der Gusche ganz analog zu machen, und zwar durch zwei über einander greifende, durch eine Luftschicht getrennte, Deckel. Der eine *a* (Fig. 7.) innerhalb der Zarge als Thür, der andere *b* über die hervorragende Zarge übergreifend, und durch Vorreiber *c*, oder eine Schraube *m* gehalten, die ihn fest andrücken würden, wobei wahrscheinlich der Luftdruck nachhelfen dürfte. Besorgte man hierbei, noch nicht hermetisch genug die Einströmung der äussern Luft abzuschneiden, so würde nichts hindern, eine Liederung von Filz z. B. in dem zweiten Deckel anzubringen, wenigstens überall, wo dieser auf dem Rand der Zarge anschliesst.

Dass übrigens durchaus nichts von zu frühem Schliessen des Ofens zu besorgen ist, wenn die Gusche aufbleibt, erweisen obige Versuche zur Genüge; ich mache wiederholt darauf aufmerksam, dass ich sicher nicht eine halbe Stunde in einer Stube ungestraft geblieben wäre, wo eine Gusche bei noch hell auflodernden Kohlen geschlossen worden wäre, ich bemerkte aber nicht die mindeste Unbequemlichkeit, auch keinen Geruch, wenn ich wieder eintrat, und der Hund zeigte nicht die mindeste Unruhe, und blieb vollkommen munter *).

Ich glaube hiermit zur Genüge aus meiner Erfahrung dargethan zu haben:

1) dass der russische Ofen sich vorzüglich dazu eignet, einen bedeutenden Raum angenehm zu erwärmen;

2) dass er eine besondere Ersparniss an Brennmaterial bewirkt;

3) dass er keines innern Verschlusses bedarf, und mithin;

4) dass er gar keine Erstickungsgefahr mit sich führt.

Dass seine Grösse im Verhältniss zu dem zu erheitzenden Raum durchaus nur mässig, und ihm eine besondere Gestalt nicht eigen ist, scheint weniger wichtig zu sein, viel wesentlicher ist der Vortheil, dass er durchaus gar keiner Kacheln bedarf, wenn man auf das Aeussere keinen Werth legt, sondern dass man ihn ganz aus Ziegelsteinen aufführen kann, die man nur, wie die Kacheln, gut mit Drahtklammern oder Drahtbändern verbindet. Aus einem früher angestellten Versuch weiss ich, dass man einen solchen Ofen der gros-

*) Ein Versuch, den ich im November 1832 anstellte, lässt über diesen Gegenstand keinen Zweifel übrig. Ich hatte nämlich von der angewiesenen Heitzungsquantität etwas abgebrochen und liess, wenn das Holz niedergebrannt war, ein Aequivalent Torfgruss über die glimmenden Kohlen streuen und den Ofen schliessen. Die Thür schloss nicht hermetisch, der Torf glimmte daher bis zum andern Morgen zu Asche, wobei die Stubentemperatur ganz die gewöhnliche war, scheinbar sich länger erhielt und nicht der mindeste Geruch entstand. — Damit die Züge nicht durch Torfasche verstopft werden, nimmt man diese alle Morgen heraus, ehe die neue Heitzung statt findet.

sern Festigkeit wegen mit Lehm überziehen kann, auf welchen man einen Ueberzug von Leinwand oder Kattun fest anlegt, den man zuvor mit dünnem Lehm durchknetet hat, damit er sich recht fest ansauge, und mit Lehmwasser tüchtig überstreicht; er hält dann sehr lange.

Hoffentlich wird die hier gegebne Beschreibung jedem Töpfer oder Bauherrn hinreichend erscheinen, um den Ofen danach hinlänglich fest und dauerhaft auszuführen; einige Beobachtungen im Anfang des Gebrauchs nach den Lokalitäten werden dann bald das übrige an die Hand geben. Man lasse sich nur nicht durch die ersten Erscheinungen irre führen. Wenn der Ofen eben gesetzt ist, und in Hinsicht seines Zugs mit Schmauchfeuer probirt wird, ist es hinreichend, dass er Zug zeige. Lässt man ihn nun stehen und heitzt dann nachher ein, so trifft es sich zuweilen, dass er die ersten Male etwas Rauch ausstösst, was von der innern Feuchtigkeit abzuhängen scheint. Es schien mir stets am zweckmässigsten, die Oefen nach dem Setzen durch schwaches Feuer mehrmals möglichst handwarm zu machen, und mit stets offner Gusche zu erhalten, bis ich bemerkte, dass sich an derselben nur wenig Feuchtigkeit mehr niederschlug, wonach ich sie bis zum Gebrauch gleichfalls mit offner Gusche stehen liess; und auch dann erst mit geringer Heitzung, die ich täglich vermehrte, förmlich durchwärmte. Ihr Zug steigert sich dann mit jedem Tag, wonach sie gar keine Sorgfalt mehr erfordern. Vielleicht wird das Offenstehen der Gusche während des Gebrauchs auch in Hinsicht der Abführung der Feuchtigkeit besonders Vortheil bringen; darüber aber fehlt mir bis jetzt jede Erfahrung.

Schliesslich will ich noch auf einen Umstand aufmerksam machen, der im ersten Augenblick Verlegenheit erzeugen könnte, den aber Erfahrung mich beseitigen lehrte. Ich bin nämlich in dem Fall gewesen, z. B. in *c* und *l* (Fig. 8.) Oefen an Schornsteinen anlegen zu müssen, welche Vorgelege hatten, welche, wenn sie auch nicht geradezu Heitzräume waren, doch dazu eingerichtet werden konnten, oder als Einsteigeöffnungen für den Schornsteinfeger dienten. In

einem solchen Fall entstanden zuweilen, wenn auch nicht immer, zwei Uebel, der Ofen zog nicht, oder er stiess seinen Rauch gewaltsam durch diess Vorgelege aus, und füllte dort alles mit höchst lästigem Rauch an, oder beides trat gleichzeitig ein. Beide Uebel verschwanden, sobald ich mit einem Blechknie die Oeffnung unter der Gusche wieder in den Schornstein bis oberhalb der Thür des Vorgelegs in die Höhe führte. Man hat an diesen Oefen weiter nichts zu thun, als das Knie, wenn der Schornstein gefegt ist, zu öffnen und auszuräumen, damit es nicht verstopft werde, wesshalb ich diese immer, wie Fig. 9. zeigt, mit einem aufgeschobnen Deckel versehe. Eben so habe ich ein Rauchen an so gelegnen Oefen beobachtet, wenn das Knie nicht gut eingesetzt ist, d. h. wenn neben der Röhröffnung noch Luft eindringen und den Rauch zurückdrücken kann. Doch ist diess nicht immer der Fall, es raucht z. B. ein Ofen, den ich seit mehrern Jahren im täglichen Gebrauch habe, zuweilen Jahre lang nicht, wenn auch das Knie fehlt, und mithin die nachtheiligsten Verhältnisse statt finden, und dann plötzlich müssen, um das Rauchen wieder fortzuschaffen, was dann aber auch ganz sicher erfolgt, alle empfohlnen Vorsichtsmassregeln beobachtet werden. Mit einem Wort, es ist dem Gang des Ofens jedesmal vortheilhaft, wenn der Schornstein einen guten Zug hat, ohne dass dieser auf die Ausströmungsöffnung unter der Gusche senkrecht drückt. Geht man von dieser Ansicht aus, so wird man leicht die etwa sich zeigenden unangenehmen Erscheinungen zu bekämpfen wissen.

Nachdem ich hiermit über die Versuche Rechenschaft abgelegt habe, die ich mit russischen Oefen anstellte, liegt mir noch ob, um Alles zu erschöpfen, was mir über Heizung in der Absicht, mit Oekonomie sie zu bewirken, bekannt geworden ist, noch zwei verschiedene Vorschläge zur Sprache zu bringen, die mir mit der Erlaubniss mitgetheilt worden sind, sie öffentlich zu benutzen. Der eine rührt von meinem alten Gefährten und Freund, dem Herrn Faktor Schmahel her, der sich besonders zur Aufgabe machte, mit geringen Mitteln eine schnelle Heitzung zu bewirken, und dabei im

Ofen ein Wärmemagazin anzulegen, durch welches eine stetige Temperatur im Zimmer erhalten werden kann. Er kombinirt zu diesem Behuf, unter Vermeidung aller Uebelstände, welche sonst wohl durch ungleichförmiges Ausdehnen und Zusammenziehen des Eisens und Thons entstehen, Eisen und Stein, und stellt die Möglichkeit her, den Ofen ganz als Möbel zu maskiren, was besonders für alle Prunkzimmer von grossem Werth sein würde, wobei zugleich jede Art von dem bei eisernen Oefen sonst unvermeidlichen Schein ganz wegfällt. Auf Taf. II. giebt Fig. 1. eine genaue Zeichnung des Vorschlags.

Der Ofen besteht aus einem Heitzraum mit Rost, über welchem sich eine Schlange, aus gusseisernen Platten zusammengeschraubt, erhebt, die doppelt neben einander liegt. Der Rauch wird an der einen Seite herauf, an der andern herab und unten in den Schornstein geführt. Oben und unten sind Reinigungsöffnungen angebracht. Zwischen den einzelnen Windungen der Schlange werden sorgfältig gereinigte und möglichst genau abgepasste, doch nicht etwa dazu besonders bearbeitete Feldsteine eingelegt, dazu bestimmt, die nicht gleich der Stube mitgetheilte Wärme aufzunehmen, und dann allmälig an die Luft abzutreten. Das Ganze umgiebt ein dünnes freistehendes Gehäus, durch welches die Luftcirkulation bewirkt wird. Zu diesem Behuf ist es oben ganz offen, und unten im Sockel durchbrochen, so dass die kalte Luft unten eindringt, an den Wänden der Schlange in die Höhe geht, dadurch nothwendig bedeutend erwärmt wird, und oben ausströmt, um dann durch das fortwährende Aufsteigen und Cirkulation schnell durch die ganze Stube verbreitet zu werden.

Es bedarf keiner nähern Auseinandersetzung, dass diese Kombination ihren Zweck durchaus nicht verfehlen kann, und dass der grösste Saal durch einen solchen Ofen in sehr kurzer Zeit genügend erwärmt sein muss. In wiefern die Steine jedoch ein hinreichendes Wärmemagazin abgeben, und die Wärme bei der schnellen Luftcirkulation erhalten werden, muss die Erfahrung zeigen, doch wird die Hitze sicher nur an die

nluft abgesetzt werden, da die Ableitung des Rauchs
unten ihre Gefangenhaltung bewirkt. Gegen die Mög-
it des Zusammensinkens des Feuergewölbes durch die
ruhende Last hat der erfahrne Eisenhüttenmann sich
chend gesichert, indem die vier isolirten Stäbe, welche
chlange tragen, von Luft umspielt sind und nicht warm
n können. Dass übrigens dieser Ofen sich auch dar-
nrichten lässt, jede Art von Asphyxirung bei seinem Ge-
unmöglich zu machen, ist nicht zu bezweifeln, indem
entweder den vordern Verschluss vollkommen luftdicht
, oder den Ofen von aussen heitzen lässt, und mithin
tauchlabzug auf dieselbe Seite hinbringt, wo die Heiz-
statt findet, was ganz ohne Schwierigkeit ist.
Der zweite Vorschlag rührt von Herrn Präsidenten von
bloch her. Die Tendenz bei der Construktion des Ofens
die, eine absolute Unmöglichkeit der Asphyxirung her-
len, mit weniger Brennmaterial schleuniger, als es durch
tzt gebräuchlichen Oefen geschieht, und stets nur nach
Bedarf, den die Kälte der Jahreszeit und Witterung er-
, die Stuben zu erwärmen, dann aber dem Ofen die
gegebne Erwärmung möglichst zu erhalten.
Zur Erreichung der zuerst gedachten Absicht schlägt
von Knobloch eine Einrichtung vor, welche das Ei-
ümliche besitzt, dass der Heerd des Ofens zwei Zug-
hat, von welchen das eine die flammenden Feuerstrah-
urch den Ofen zur Heitzung desselben, das zweite aber
s dem zureichend verbrannten Holz ausströmende schäd-
Luft geradezu in den Schornstein führt. Beide Röhren
mit einem einzigen Zug der Hand, der von der Stube
geschieht, in welcher geheitzt wird, dergestalt zu öff-
nd zu schliessen, dass, wenn eine dieser Röhren offen
die andere geschlossen ist, und umgekehrt. Diese Ein-
ng gewährt denen, welche im Stubenofen mit Holz- oder
uerung ihre Speisen bereiten wollen, die Möglichkeit,
im Winter wie im Sommer ohne Nachtheil für ihre
dheit und ohne Vermehrung der Stubenwärme, dagegen
steter Lufterneuerung, thun zu können, indem nur dann,

wenn das Heitzloch durch seine gut schliessende T[illegible]ür ge-
sperrt wird, die Luftströmung nach dem Schornstein [illegible] auf[illegible]
Herr v. Knobloch glaubt übrigens, dass die jetzt [illegible] in Ge-
brauch stehenden Oefen in zweierlei Betracht zu tad[illegible]eln sind,
nämlich erstens darin, dass sie dem heitzenden Fe[illegible] einen viel-
mehr Strömungsraum gewähren, als bei gelinder W[illegible]itterung
das heitzende Feuer erfüllen kann, so dass also bei [illegible] gelinder
Witterung entweder die Stubenheitzung, oder der V[illegible]erbrauch
an Heitzungsmaterial zu gross wird. Um diesem U[illegible]ebel-
zuhelfen, schlägt derselbe vor, die Röhren so eng zu ma-
chen, dass schon ein kleiner Feuerstrom sie, nach seiner An-
sicht, erfüllen kann, und räth dabei an, diese Röhren mehr
breit als hoch zu machen, so dass ihr Durchschnitt ein lie-
gendes Parallelogramm bilden wird, dessen Dimensionen etwa
auf 4 Zoll Höhe und 9 Zoll Breite als zureichend angiebt.
Um möglichst viel heitzende Ofenfläche auf die Stube
wirken zu lassen, räth derselbe, der Röhre im Aufwärtsstei-
gen 4 bis 6 hin und her gehende Windungen, und dem Ofen
eben so viele Durchsichten zu geben, welche allerdings nicht
zur Verschönerung der Form beitragen.

Herr von Knobloch will aber auch zweitens, dass lie-
ber oft als stark geheitzt werde, und behauptet, dass die
Spannung der Luft, welche die Hitze erzeugt und die Kälte
vermindert, weder drückend auf die Bewohner der Stube, und
durch Thüren und Fenster hinaustreibend, noch beim Erkal-
ten des Ofens einsaugend auf die kalte Luft wirken müsse,
welcher Forderung er dadurch zu genügen sucht, dass viel
zu viel mit einem Male eingeheitzt wird, wobei aber die
Heitzung wiederholt werden muss. Das letztere fällt aber
beschwerlich und kann nur da statt finden, wo, wie in den
Lazareth- und in den Kinderstuben etc., die stete Anwesen-
heit der Wärter oder Wärterinnen das öftere Heitzen, oder
das stete Nachlegen kleiner Quantitäten Feuerungsmaterial
leicht möglich macht, und es wird dann dadurch der Vor-
theil steter Lufterneuerung sicher gestellt. Da wo das stete
Nachlegen oder wiederholte Heitzen beschwerlich wird, wer-
den, nach Angabe des Herrn von Knobloch, zur Erre-

jener Forderung, diejenigen Oefen die empfehlungs-
ten sein, welche, wie der Ofen des Herrn Faktor
h e l, einige dünne und desshalb bald heiss werdende
und neben diesen grosse Massen enthalten, welche
ze in sich aufnehmen und diese nur langsam der zu
enden Stube mittheilen; auch werden, nach desselben
, diejenigen Oefen zu empfehlen sein, welche unten,
Feuer brennt, und wo es durch angebrachte Züge
u wirken genöthigt werden kann, von Ziegelsteinen,
hinauf aber von Kacheln erbaut, und nach und nach
stark mit Lehm zu füllen sind.
e Lösung der Aufgabe, welche sich der Herr Präsi-
gn Knoblauch gestellt hat, ist wohl vollkommen zu
da alle Bedenken, die man dagegen aufstellen könnte,
seitigen lassen, und die Sache daher desto mehr des
s werth ist, um die etwa noch möglichen technischen
igkeiten kennen zu lernen, indem der Vortheil gerade
n statten kommen würde, welchen an Ersparung mehr
Stubenverzierung gelegen ist, und besonders den Ar-
enen mithin eine Erleichterung ihrer Lage dringend
enswerth ist. Es wird mir daher wohl nicht verargt
, wenn ich für diesen wichtigen Gegenstand die Auf-
kkeit noch einige Augenblicke in Anspruch nehme, und
usführlicher ins Detail gehe.
§. 10. stellt den Ofen, der nur gewöhnliche Verhält-
te vor. Er besteht aus einem Heitzraum *a*, mit einem
rschen, der jedoch nicht absolut dazu gehört und auch,
an will, wegfallen kann. Ueber dem Heitzraum be-
ch ein Schieber *b*, dessen Gebrauch wir gleich ken-
nen werden, und der am besten unterhalb durch ein
e, nach Analogie der russischen Oefen, geschützt
wird, wie ich es in *c* angegeben habe. Dieser Schie-
e von *b* nach *d* reicht, bewegt sich hin und her in einem
, auf welchem er mit abgeschrägten Seiten in abge-
n Vertiefung frei ruht, ohne sich einklemmen zu kön-
d, ohne der Luft einen Durchzug leicht zu gestatten.
in *f* eine Oeffnung, durch welche die Flamme in die

durch die Klappenöffnung *h* dem Schornstein *i* zu.
ist in allen Zügen *s* durchbrochen, um der Hei
grösstmöglichste Ausdehnung zu verschaffen. W
lich wird die Erfahrung in dieser Hinsicht eine Vie
an die Hand geben, da nach den obigen Beobachtu
auf nicht wesentlich viel anzukommen scheint; die
tion wird dadurch um so einfacher. Nichts steht d
Weg, auch hier bloss vertikale Züge anzuwend
man diesen den Vorzug geben sollte, denn diess ä
der Construktion des Ofens zu Grunde liegenden I
da diese durchaus in etwas Anderem besteht.

Ist nämlich der Ofen ausgebrannt, oder die He
wirkt, so schliesst man den Ofen dadurch, dass de
b durch zwei an ihm befestigte und mit Gelenken
Stangen zurückgezogen wird, wodurch die Oeffnung
kommt, und die Flamme vom eigentlichen Ofen ab
wird; die beiden in die Stube hereingetretenen Z
werden dann gegen die Ofenfläche gebogen, dami
hervorstehen und hinderlich bleiben. Der Schieb
aber durch die auf beiden Seiten angebrachten Sta
mit der eigentlichen Klappe des Ofens zusammen,
ein Paar Zapfen hat, um welche sie sich dreht. W
der Schieber *bd* bewegt wird, sinkt der Punkt *k*
Klappe *ork* nimmt die Stellung *mrk'* an, wenn
aber *bd* in *b'd'* steht, wobei die Stange dann
liegen kommt, so dass der Theil der Klappe *rk*

den Schornstein behalten, mithin dem bewohnten Raum durchaus nicht nachtheilig werden können.

Zwei Einwendungen lassen sich dagegen machen, die jedoch leicht zu widerlegen scheinen, obgleich man allerdings die Erfahrung zur Seite haben muss, um ein bestimmtes Urtheil aussprechen zu können. Man kann besorgen, dass der Schieber *bd* durch die Hitze sich bald verziehen und nicht mehr passen, oder bald verbrannt sein werde. Wenn er, wie ich es oben zur Sprache brachte, durch ein kleines Gewölbe oder durch eine gewöhnliche auf eisernen Stangen ruhende Decke geschützt wird, scheint ein Abbrand durchaus nicht zu besorgen zu sein, da die Flamme, je nach der Stellung, immer hinreichend abgewiesen ist, und es nicht einmal wahrscheinlich wird, dass er an irgend einer Stelle zum Glühen kommen könne, da ohnehin die Feuerung immer nur gering sein soll. Aus Vorsicht aber kann man die Oeffnung *f* desselben grösser machen, als zwischen den Gewölben *c* (wie es die Zeichnung zeigt), damit die erste Flamme ihn im Zug nicht berühre. Der zweite Einwurf dürfte im ersten Augenblick bedenklicher scheinen, nämlich der, dass sich die Stange *dk* dehnen und der Verschluss nicht mehr so gut sein wird. Dieser Uebelstand ist aber desshalb nicht zu fürchten, weil die Stangen *dk*) an den Seiten des Rohrs gehen, also nicht vom Strom der Hitze erfasst werden, auch wohl die geringe Kohlengluth nach Sperrung des Ofens kein Glühen hervorbringen kann. Aber abgesehen davon, ist die Besorgniss ungegründet, denn die längere Stange dürfte nur bewirken, dass die Klappe *mk* fester angedrückt würde, was keine Nachtheile mit sich brächte. Vielleicht wäre es aber auch möglich, dass ein Verziehen der Klappe *mk* oder ein Ansetzen von Russ den Verschluss undicht machte, und dass dadurch, da der Schieber *bd* nie ganz dicht wird schliessen können, eine Abkühlung des Ofens schnell bewirkt würde. Um vorzubeugen würde ich vorschlagen, auch hier eine Art sicherer Gosche anzuwenden, nämlich den Oeffnungen *h* und *m* hervorstehende Ränder zu geben, über welche die Deckel *nl* und *ll*, ganz nach der vorgeschlagnen Art be-

wegt, passen würde. Nichts steht übrigens entgegen, eine andere Art von Verschluss als Schieber etc. anzuwenden, die auch unabhängig vom Schieber *bd* wäre; eben so könnte dieser eine andere Gestalt oder Vorrichtung erhalten, ohne dass dem Herrn Erfinder die Grundidee einer höchst zweckmässigen und sinnreichen Zusammenstellung streitig gemacht werden könnte. Für grössere Räume schlägt der Herr Erfinder vor, zwei oder sogar drei solcher Oefen neben einander aufzustellen, von denen jeder jedoch seine eigne Heitzung und seinen Verschluss hätte, um nach Massgabe des Bedürfnisses einen, zwei oder drei solcher Oefen heitzen zu können, und mithin die möglichste Oekonomie beizubehalten.

Unbemerkt wird nicht bleiben, dass diese Oefen, sich allerdings am zweckmässigsten mit sogenannten russischen Röhren, wo jede Feuerung ihren eignen Schornstein hat, kombiniren lassen, dass es aber dagegen auch keine Schwierigkeit hat, durch einen angesetzten Hals sie an jedem gewöhnlichen breiten Schornstein anzubringen, so dass dann der Schornstein *i* in den eigentlichen Schornstein erst eingeschleppt würde. Endlich will ich auch nicht unerwähnt lassen, dass es für alle mit einem Rost versehene Feuerung von grossem Nutzen in Hinsicht der Stärke des Zugs, und namentlich der Ersparniss an Brennmaterial und zur Erhaltung der Roste ist, wenn man einen Kasten mit Wasser darunter setzt, der nur flach und von Blech zu sein braucht, wodurch zugleich die Feuergefährlichkeit aller so tief liegender Roste wesentlich verringert wird.

Ist es mir gelungen, in dieser Abhandlung, die länger geworden ist, als ich beabsichtigte, die Aufmerksamkeit auf einen Gegenstand zu leiten, der um so wichtiger ist, als er tiefer in das tägliche Leben eingreift, so ist meine Aufgabe vollkommen gelöst. Ich sah es als Pflicht an, ganz ins Detail der Erfahrungen zu gehen, die ich selbst gemacht habe, weil nicht Jedem Gelegenheit wird, solche Beobachtungen mit Musse anzustellen, dem ärmern Mitbürger dadurch eine Ersparniss, dem reichern eine grössere Bequemlichkeit und Annehmlichkeit, Allen aber sicher durch die Regelmässigkeit der

XXVIII.

Ueber die Wirkung durchglüheter erdiger Massen als Beförderungsmittel der Vegetation, mit besonderer Berücksichtigung der hieher gehörigen neuen Erfahrungen des Ritter von Schindler.

Vom B. C. R. Prof. W. A. Lampadius.

Es scheint sich durch mehrfache neuere Versuche und Beobachtungen immer mehr zu bestätigen, dass das Durchglühen (Brennen) erdiger Mineralien in ihnen eine Veränderung hervorbringt, durch welche eine Fähigkeit das Pflanzenwachsthum zu befördern entweder erst erweckt oder doch erhöhet wird. Es ist hier nicht die Rede von den eigentlichen Verbrennungsprocessen, welche man seit längerer Zeit bei der Landwirthschaft in Ausübung bringt, als von dem Rasenbrennen oder dem Verbrennen der mit Humussäure überladenen Torf- oder Heideboden, sondern von den eigentlichen Durchglühen erdiger nicht brennbarer Substanzen, als des Kalkes, des Thones, des Lehmes und andrer erdiger Fossilien, so wie ganz neuerlich der Ackererde selbst. Je mehr sich diese Thatsache durch empirische Erfahrungen bestätigt, um so mehr müssen wir uns bemühen der Veränderung, welche die erdigen Massen durch das Glühfeuer erhalten, um kräftige Vegetationsmittel zu werden, näher wissenschaftlich zu erkennen, um sodann dieses Verfahren nach richtigen Principien zu leiten und weiter zu vervollkommnen.

Noch weit entfernt, diesen Gegenstand mit gehöriger Präcision erläutern zu können, will ich im Folgenden nur Veranlassung zu einer weitern theoretischen Behandlung desselben zu geben suchen.

Bisherige empirische Erfahrungen haben uns gelehrt:

1) Dass *gebrannter* Kalk *), *selbst in kalkhaltigen*, ja gar in *Kreideboden*, wo es mithin an Kalkerde deren die Pflanzen zu ihrer Nahrung bedürfen nicht fehlt, *als Düngmittel wirkt*; auch hat Kastner in seinem Gewerbfreunde eine Beobachtung bekannt gemacht, dass lange vom Sonnenlichte bestrahlter Kalk die Vegetation kräftiger unterstütze als nicht beleuchteter; eine Beobachtung welche nicht allein mit Kalk, sondern auch mit andern erdigen Substanzen wiederholt zu werden verdiente. Was wir nun bis jetzt von der Veränderung, welche der Kalk durch das Brennen erleidet, und wie er sich nach demselben der Ackererde übergeben oder verändert wissen, ist: dass er durch die Glühhitze einer Kohlensäure beraubt wird, und sich in dem Acker bald in ein Gemenge aus kohlensaurem Kalk und Kalkhydrat umändert. Man kann nun allerdings wohl annehmen, dass das Kalkhydrat leichter als der kohlensaure Kalk, von der Humussäure des Bodens aufgenommen und den Pflanzen zugeführt werde; allein die Kohlensäure wird doch auch leicht auch die Humussäure aus dem Kalke frei, und könnte dann selbst den Pflanzen zur Nahrung dienen. Es scheint demnach als wenn diese Erklärungsart nicht ganz befriedigend sei, und es entstehen daher die Fragen: Wird durch das Glühen der Oxydationszustand des Calcinoxyds ungeändert oder dürfen wir uns den Gedanken erlauben, Licht und Wärme als Stoffe die wirklich absorbirt und bei der Vegetation wieder abgegeben werden, zu betrachten?

*) Die Mergelarten werden zwar mehrentheils roh zur Düngung angewandt, indess bemerkt schon Sömmerville in seiner *Ausführlichen Uebersicht der Düngmittel*, Leipz. 1808. S. 188. in Uebersetzung: dass *gebrannter* Mergel weit kräftiger als roher wirke.

In neuern Zeiten vorzüglich zur Sprache gekommene Beobachtungen haben uns ferner bewiesen:

2) Dass *gebrannte* und *zerkleinte Fossilien*, vorzüglich aus der Reihe der *Silicate*, als *Thonarten*, *Lehm* und andere dergleichen, ebenfalls in Bodenarten, *denen es an Thon* und *andern Silicaten nicht fehlt*, *als kräftige Düngungsmittel wirken*. Die Aschen der Vulkane haben uns diese Thatsache längst kennen gelehrt. Was in dieser Hinsicht in neuern Zeiten, seit Alexander Beatson die Anwendung des gebrannten Thones als Düngmittel zur Sprache brachte, geschehen ist, weist dieses Journal B. 5. 6. 8. 13 — 15. hinlänglich nach. Bei Gelegenheit dieser Hinweisung auf die von mir über die Wirkung der Thonarten angestellten Versuche, führe ich noch an, dass ich im vergangenen Sommer eine neue hieher gehörige Beobachtung machte. Ich erhielt nämlich durch das hiesige königliche Oberbergamt eine Partie eines Schiefers aus einem Lager ohnweit der Stadt Lössnitz, welchen man für Alaunschiefer gehalten hatte, zur Prüfung. Es fand sich bei dieser, dass derselbe weder roh noch gebrannt eine Spur von Alaun oder schwefelsaurer Thonerde enthalte, sondern ein gewöhnlicher mit wenig Talk durchzogener Thonschiefer sei. Da ich sowohl von dem gepülverten rohen als auch unter der Muffel gelinde durchglüheten Fossil eine Quantität übrig behielt, so stellte ich einen Vegetationsversuch mit Gerste in zwei kleinen Blumentöpfen mit demselben an. Ich hatte den einen dieser Töpfe mit rohem, den andern mit gebranntem Thonschieferpulver gefüllt, und übergab jedem Topfe 10 Körner Sommergerste am 5. Mai dieses Jahres *ohne alle weitere Düngung*. *Ganz auffallend stärker* war das Wachsthum der Gerste in dem gebrannten Thonschiefer, und in den letztern Tagen des Junius trieb die letztere mittelmässig kräftig bereits in Schossballen zu Aehren, während die Gerste im rohen Thonschiefer mit sehr spitzigen schmalen Blättern noch um die Hälfte zurück war. Unglücklicher Weise wurde aber der Inhalt beider Töpfe bei einem Gewitterguss am Abend des 30. Jun. durch die Dachtraufe ausgewaschen und so wurde der Versuch vor dessen Vollendung unterbrochen. Ich

habe indessen bereits Veranstaltungen zu Wiederholung dieses Versuches und zur Anstellung ähnlicher Versuche mit Gneis, Granit- und Porphyrmehlen getroffen.

Unter den neuern hieher gehörigen Erfahrungen durch Versuche im Grossen gesammlet, verdienen nun besonders die des Hrn. v. Schindler in Oesterreich beachtet zu werden.

Ich verweise desshalb die Leser dieses Journals auf dessen in Wien 1832 erschienene Schrift: *„Das Brennen der Erde, als bewährtes Mittel zur Abstellung der Brache mit Vermeidung aller künstlich gemauerten Oefen* etc.“

Der Verf. lässt auf Feld, welches bindenden Boden hat mit dem Pfluge tiefer als gewöhnlich ackern, um grosse Erdklösse die gebrannt werden sollen, auszupflügen. Diese werden durch Schubkarren auf einem eben gemachten Platze des Ackers zusammen gefahren, und nun wird aus denselben selbst eine Art von Ofen locker aufgesetzt, in welchem man Feuerkanäle lässt um in denselben mit etwa 3 Fuss langem Scheit- oder Knüppelholze zu feuren. Es ähnelt mithin dieses Verfahren des Durchglühens dem Ziegelbrennen im Freien nur in einem kleinern Maassstabe ausgeführt. Ein 12 bis 14 stündiges Brennen reicht zum mässigen Durchglühen der Erdklumpen hin. (Auch Beatson bemerkt, dass der Thon, damit er nicht zu hart werde, mässig gebrannt werden müsse, und natürlich würde bei starker Sinterung oder anfangender Verglasung eine solche Düngerde unwirksam gemacht werden.) Gegen das Ende des Brennens fällt der Ofen zusammen und nach erfolgter Abkühlung und etwa 6 bis 8 Tage langem Liegen ist ein grosser Theil der Masse pulverig und die noch ganzen Stücke der gebrannten Erde werden klar gepocht. Die so erlangte Düngerde wird nun Fuderweise verfahren und auf dem Acker ausgestreuet. Auf eine Fläche von 533 Quadratklaftern *) (Wiener) soll man 10 zweispännige Fuhren der gebrannten Erde auffahren. 24 Fuhren solcher Erde kosten nach Hrn. v. Schindlers Angabe bei den

*) 1 Wiener Klafter = 6 Wiener Fuss und 115015 Leipz. Fuss = 102764 Wien. Fuss.

dortigen Preisen zu 40 Kreuzer C. M. Tagelohn und 96 Kr. für das verbrauchte Holz, 3 fl. 6 Kr.; und das Fuder wird zu 7 — 8 Kreuzern hergestellt. Es geht aus der Vergleichung dieses Verfahrens des Ritter v. Schindler mit dem von Beatson also vorzüglich hervor, dass eine bindende (also wahrscheinlich lehmige) Erde des Untergrundes auf eine weit wohlfeilere Weise kann gebrannt werden, als wenn man Thon oder Lehm von Lagern anfährt und in eigens dazu erbauten Oefen brennt. Da Hr. v. Schindler ein ungewöhnlich tiefes Aufpflügen empfiehlt, so scheint es vorzüglich auf das Durchglühen des Untergrundes abgesehen zu sein, und meiner Meinung nach dürfte auch wohl das Brennen der fruchtbaren Ackererde selbst durch Zerstörung aller organischen Nahrungsstoffe einen Nachtheil hervorbringen, der durch das Durchglühen der Erde nicht aufgehoben werden würde. Wäre dieses demohngeachtet nicht der Fall, so würde dadurch die Wirkung des Durchglühens noch auffallender gross erscheinen. Dass es ohne Verbrennung eines Theiles von Humus und Humussäure bei dem v. Schindler'schen Verfahren nicht abgehen mag, geht aus der Bemerkung hervor, dass bei dem Anzünden des Feuers in den ersten Stunden ein starker Ausgeruch wahrnehmbar sei.

Da nun übrigens nicht jeder Untergrund von bindender und lehmiger Beschaffenheit ist; so bleibt es den Landwirthen vermöge der Localverhältnisse frei gestellt, entweder Thon oder Lehm oder ähnlich gemengte Fossilien in eigenen Oefen zu brennen, oder alte Ziegel zu benutzen und alle solche gebrannte Erden möglichst fein zertheilt zu benutzen oder den Untergrund, wenn auch nicht so gleichförmig durchglühet, anzuwenden. Auf jeden Fall liefert das Verfahren des Ritter v. Schindler einen neuen Beweis, dass durch das Durchglühen erdiger Massen eine düngende Kraft in ihnen hervorgerufen wird. Diese auffallende Wirkung des Glühefeuers muss nun gesucht werden:

a) In dem Aufhebung des Aggregatzustandes durch die Expansionskraft des Feuers;

b) In der Zersetzung der Hydrate;

c) In der Vorbereitung der erdigen Massen um dieselben leichter in der Humussäure des Bodens (nach Sprengel) auflöslich zu machen;

d) In einer höheren Oxydation der Erden und der Eisen- und Manganoxydate;

e) In der Erzeugung von mehr löslichen schwefel-, phosphor-, und hydrochlorsauren Salzen, welche zuvor mehr gebunden durch das Brennen löslicher werden;

f) In der Absorbtion des Licht- und Wärmestoffes selbst, und endlich

g) nach Hrn. D. Sprengels Meinung in einer Bildung von Ammoniak.

Diese Vorstellungen über die Wirkungsart des Feuers müssen wir daher bei künftigen theoretischen Untersuchungen des fraglichen Gegenstandes vor Augen haben. Für die Annahme *a*, *b*, *c*, sprechen die bisherigen chemischen Erfahrungen, dass Thonarten durch mässiges Anglühen leichter in den Säuren auflöslicher werden. Wenn hingegen meine im Sommer 1829 angestellten und B. 6. H. 3. S. 359. dieses Journals mitgetheilten Versuche bewiesen haben, dass sich gebrannter Thon mit blossem Sand, welcher weder Humus, noch Humussäure, noch eine andere Säure enthielt, dennoch wirksam auf das Pflanzenwachsthum zeigte, so kann wenigstens für diesen Fall nicht angenommen werden, dass irgend ein Thonsalz erzeugt und den Pflanzen zugeführt werde; denn selbst angenommen, dass sich ein Thonsilicat bilden könne, so würde dieses im Wasser unlöslich nicht durch die Wurzelfasern aufgesogen werden können. Eben so wenig scheint die Erklärung auszureichen, dass gebrannte Thonarten die Feuchtigkeit anziehen und länger haltend dadurch die Pflanzen besser nähren als rohe, da man es bei Versuchen in Töpfen in seiner Gewalt hat, den blossen Sand stets feucht zu erhalten, und dennoch keine völlig ausgebildeten Pflanzen erhält. Die Annahme *d*, dass die Erden durch das Glühen auf eine veränderte Oxydationsstufe könnten versetzt werden, verdient noch darum einige Beachtung, weil schon durch ältere Versuche Alexander von

Humboldts und die meinigen *) nachgewiesen worden ist, dass manche Thonsilicate, wie z. B. Porzellanerde schon bei längerer Berührung mit atmosphärischer Luft derselben Sauerstoff entziehen. Nun kennen wir zwar unter den Erden, welche sich in den Ackererden und in den mineralischen Düngmitteln vorfinden, nur die Kalkerde, welche man durch Behandlung mit Sauerstoffgas auf eine höhre Oxydationsstufe, nämlich von 71,91 Calcin und 28,09 Sauerstoff auf 56,11 Calc. und 45,86 Sauerstoff zu Calcinüberoxyd gebracht hat; es dürften jedoch wohl auch das Magnesin, Alumin und Silicin verschiedener Oxydationszustände fähig sein, welche aufzufinden allerdings noch eine Aufgabe für die Chemiker ist. Da alle electropositiven Elemente wenigstens zwei Sättigungsstufen mit dem electronegativen Sauerstoff darstellen, so liegt in der gegebenen Ansicht viel wahrscheinliches. Dass e. schwefel-phosphor- und hydrochlorsaure Verbindungen, welche den Pflanzen zur Nahrung dienen können, in den Thon- und Lehmarten, so wie in andern erdigen Fossilien vorkommen, ist schon durch bisherige Untersuchungen bekannt. Es ist aber nicht einzusehen wie dergleichen Salze durch das Brennen solcher Fossilien freier und im Wasser löslicher werden sollten, und Fossilien, welche dieselben enthalten, müssten daher roh eben so gut als gebrannt wirken. In wenigen Fällen, wenn sich etwa Schwefeleisen oder Schwefelthon in Lehmarten fein eingemengt vorfände, könnte durch das Glühen derselben ein schwefelsaures Salz erzeugt werden. Um wenigstens in dieser Hinsicht die Wirkung des Ziegelmehles, dessen ich mich bisher bei meinen agronomischen Versuchen bediente, näher kennen zu lernen; habe ich unsern geschickten Analytiker Hrn. Assessor Kersten ersucht, sowohl den rohen Lehm von Hilbersdorf als auch das von dem daraus gebrannten Ziegeln verfertigte Mehl vergleichend zu analysiren, und es wird derselbe das Resultat seiner Prüfungen in der Folge in diesem Journale mittheilen.

Die Annahme, dass die in Rede stehenden erdigen Sub-

*) S. meine Sammlung chemischer Abh. B. 3. S. 210 bis 224.

…en ihre Düngkraft durch aufgenommenen Licht- und …mestoff erlangten, möchte wohl in so fern die gewagteste … als wir über eine solche Bindung der Imponderabilien … ganz im Dunkeln sind, und deren wir uns nur dann, … keine andere Erklärungsart der Wirkung gebrannter … zureicht, zu bedienen hätten. Wenn Kastners Beob… dass beleuchteter Kalk besser düngend als nicht be… …eter wirkt, Bestätigung durch weitere Versuche erhal… …llte, so wäre immer noch zu untersuchen, ob nicht durch … nicht nur eine Veränderung des Oxydationszustandes der …rde herbeigeführt würde. Es bleibt immer mit der An… …e der Verkörperung der Imponderabilien eine schwie… Sache; wenigstens ist da, wo man eine solche annehmen … könnte, durchaus keine Gewichtszunahme wahrnehmbar, … man kann wenigstens nicht annehmen, dass diese Stoffe … wegen des hohen Grades ihrer Ausdehnung für uns nu… …ar erscheinen. Es sei mir erlaubt, hier einiger von mir … Verbindung mit Hrn. Mechanikus Lehmann in Dresden … Sommer 1830 angestellten Versuche Erwähnung zu thun. … nimmt bekanntlich nach Newton an, dass schwarze … er das Weisslicht unzerlegt völlig absorbiren, und eben … t es bekannt, dass der Phosphor durch das Licht in eine … rothen Phosphoroxyd verschiedene braunrothe Substanz …ändert wird. Wir schlossen daher Stückchen von frisch … teter noch warmer Buchenkohle und eben so wasserhellen …phor in leichte Glasröhren, die alsdann zugeschmolzen …len, ein. Sie wurden nebst ihrem Inhalte genau gewo… und nun zwei Monate lang öfters an hellen Tagen theils … freien Sonnenlichte ausgesetzt, theils liess ich stunden… … concentrirte Sonnenstrahlen, durch welche der Phosphor … mal schmolz, auf dieselben fallen. Dass der Phosphor … ingen Tagen völlig gefärbt werden musste, liess sich … arten, und erfolgte auch bald; die Kohle behielt unver… …rt ihre Schwärze. Beide Röhren zeigten aber nun von … zu Zeit gewogen nicht die *geringste Gewichtsverände…* …. Wurde hier nun wirklich Licht absorbirt, so blieb …elbe imponderabel, und was wird aus dem Lichtstoffe,

welchen der schwarze Körper ohne Aufhören ohne sich zu sättigen, aufsaugen soll? Was nun endlich *g* die Meinung des Hrn. D. Sprengels, dass durch das Brennen der Thonarten Ammoniak erzeugt werde, anbetrifft, so verdient dieselbe allerdings weitere Berücksichtigung. Ich habe zwar weder in dem frisch bereiteten Ziegelmehl von der Halsbrücke, mit welchem ich meine Düngversuche anstellte, noch in länger gelegenem eine Spur Ammoniak gefunden. Indessen wird dieses Mehl aus alten Bruchziegeln der Dächer und sonstiger Gebäude bereitet, kann also wohl Ammoniak verloren haben. Da dasselbe aber dennoch als Vegetationsmittel wirkt, so kann diese Wirkung nicht vom Ammoniak abhängen. Ich schliesse allem Vorhergehenden zu Folge diesen Aufsatz mit dem Geständniss, dass es noch mehrere Versuche und Erfahrung bedarf, um über den verhandelten Gegenstand mit Sicherheit absprechen zu können, und es steht zu hoffen, dass man denselben ferner in theoretischer Hinsicht einer weitern Bearbeitung werth finden werde.

XXIX.

Ueber die Speisung der Hohöfen mit erhitzter Luft.

Von Guenmar.

Journ. d. connaissances ds. Jul. 1833. Im Auszuge aus Dngl. pol. Journ. Bd. XLIX. p. 189.)

Die ersten Versuche mit Speisung der Hohöfen durch erhitzte Luft wurden in Frankreich bei einem Hohofen zu Vienne angestellt. Folgende Thatsachen sind einem amtlichen Berichte über diese Versuche entlehnt.

Der Hohofen zu Vienne befindet sich auf dem linken Ufer der Gère, in der Vorstadt Pont-Evêque: 30 Minuten von der Rhone entfernt.

Seine Triebkraft ist das Wasser dieses Flusses, welches ein 10 Fuss breites Wasserrad von 10 Fuss Durchmesser in Bewegung setzt. Zwei Kurbeln bewegen mittelst Hebeln die zwei Kolben der Blasemaschine. Die Cylinder sind doppelwirkend; die Kolben haben 4 Fuss im Durchmesser und der Kolbenhub beträgt 3 Fuss 6 Zoll. Man schätzt die Kraft dieses Rades auf vierundzwanzig Pferde; zwei Pferdekräfte werden erfordert, um das Erz und die Kohlen auf die Gicht zu schaffen und zweiundzwanzig für das Gebläse.

Im Jahre 1828 beschickte man die Gicht mit 200 Kilog. Koks (aus den Steinkohlen von den Gruben zu Rivedegier gewonnen), 175 Kilogr. Bohnenerz und 75 Kilogr. reinem Kalkstein (castine).

Die Koks wurden in gewöhnlichen Stichen zerschlagen, ehe man sie auf die Gicht brachte und durch ein Sieb passirt, um die Lösche abzusondern.

Man machte 16 bis 18 Beschickungen per Post von 8 Kilogr. oder 50 bis 52 täglich.

Der Wind wurde durch zwei Formen zugeführt. Die Düsen hatten im Anfange das Schmelzens 81 Linien Durchmesser; man vergrösserte denselben aber allmählig in dem Maasse als sich der Ofen nach unten erweiterte, und bei dem Abstich oft auf 30 Linien.

Mit obigen Beschickungen erzeugte man 3,500 Kilogr. graues Roheisen, das weich und gut für Verwendungen war. Man hätte mehr gewinnen können, wenn das Produkt hätte zur Darstellung von Stabeisen dienen sollen.

Der Aufwand an Brennmaterial betrug vom Anblasen des Ofens bis zum Abstich im Ganzen 975 Kilogr. und der Druck des Windes 3 Zoll 6 Linien am Manometer.

Ich habe die Ergebnisse vom Jahr 1828 angegeben, welche sehr genau sind und bis auf den heutigen Tag wenig Abänderungen erlitten. Bei dem letzten Ausschmelzen betrug der Brennmaterialverbrauch im Durchschnitt 275. Vom Jahr 1820 angefangen, wo der Hohofen errichtet wurde, bis 1828 verbrauchte man an Brennmaterial 309.

Ich will nun den Apparat beschreiben, durch welchen die in den Hohofen einzuführende Luft erhitzt wird.

Röhren von 9 Zoll im Durchmesser sind in einer Höhe von anderthalb Meter über der Sohle des Ofens um die Rauhmauer (masse) herum angebracht und haben im Ganzen eine Länge von 75 Fuss. Diese Röhren sind mit einem Mauerwerk aus Backsteinen umgeben, durch welches die Flamme und die Gasarten ziehen. In der Nähe des Regulators befindet sich ein Flammofen und zwei andere in der Nähe der Formen. Diese drei Flammöfen sind so angebracht, dass die Luft, welche diese 75 Fuss Röhren durchstreicht, gegen jede der beiden Formen (durch die sie dem Hohofen zugeführt wird) dieselbe Temperatur haben muss. Nach dieser leichten Skizze sieht man wohl ein, dass die Anordnung dieser

Röhren um den Hohofen herum, an verschiednen Orten auch nach dem für diesen Apparat disponiblen Raum abgeändert werden muss.

Die zu Vienne angewandten Röhren haben 6 Fuss Länge und 9 Linien Dicke und sind mit Bändern versehen. Die Bänder sind flach und durch ein eisernes Schliessblech mit Schrauben und Muttern vereinigt. Nachdem sie gelegt sind, klopft man ausserlich die Schliessbleche, um alle Entweichung von Luft zu verhindern.

Man hat auch einige Compensatoren angebracht. Es sind diess Röhren, welche in einander eingreifen, indem die eine ein männliches und die andere ein weibliches Ende hat. Sie sind abgedreht, so dass sie fest mit den Enden in einander passen. Zur Compensation hätte man aber besser Röhren mit männlichem Ende angewandt und sie durch einen fest anschliessenden Muff (manchon) vereinigt.

Die Röhren des Apparates werden von gusseisernen Walzen getragen. Diess ist ebenfalls eine Compensation, damit sie sich nicht drehen oder von einander entfernen können.

Für die drei Flammöfen, welche die Röhren des Apparates erhitzen, hat man nur einen einzigen Schornstein von 40 Fuss Höhe. Er muss so angebracht sein, dass der Wind gegen die beiden Formen dieselbe Temperatur hat.

Die Flammöfen werden in Vienne mit kleinen Steinkohlen von Rivedegier gespeist. Sie verbrauchen in 24 Stunden davon 22 bis 24 Hectoliter, wovon einer 75 Kilogr. wiegt.

Das Mauerwerk, welches die Röhren des Apparates umhüllt, lässt dem Rauch und den Gasarten keinen hinreichenden Raum und ist auch nicht dick genug, so dass viel Wärme verloren geht. Wenn man diese Einrichtung später ein Mal verbessert, dürfte sich der tägliche Steinkohlenverbrauch auf 14 Hectoliter reduciren.

Die Röhren des Apparates werden nahe an der Formseite durch Flammöfen kirschrothglühend gemacht. Die Luft muss nämlich, wenn sie in den Hohofen tritt, die Temperatur des geschmolzenen Bleies haben; man lässt daher oben

in den Röhren nahe an den Düsen eine kleine Oeffnung, durch welche der Arbeiter einen Bleidraht einsenkt. Wenn er nicht schmilzt, muss man die Flammöfen stärker heitzen.

Sowohl hinsichtlich des Brennmaterialverbrauchs als auch der Eisenproduction binnen einer gegebenen Zeit findet ein ungeheuerer Unterschied Statt, je nachdem man den Holzkohlen mit kalter oder mit einer auf die Temperatur des geschmolzenen Bleies erhitzten Luft speist. Wenn die Luft gegen die Düsen plötzlich um 50, 100, 150 Centesimalgrade abnimmt, so erleidet der Gang des Ofens eine Veränderung, es kann der Ver fehlschlagen. Die kirschrothe Farbe der Röhre und Stand brauch von 22 bis 25 Hectoliter Steinkohlen in 24 sind die einzigen Anhaltspunkte der Arbeiter.

Ich schlage vor in der Nähe jeden Düse ein P[illegible] anzubringen, so dass der Arbeiter auf dem Instrum[illegible] bei dem Manometer ablesen kann. Dieses Pyrometer aus einer in die Röhre eindringenden Eisenstange b[illegible] die auf das Ende einer Nadel wirken müsste, welche nach der Ausdehnung und Zusammenziehung der Stan[illegible] Kreisbogen beschreiben würde. Auf diesem Bogen man vom Nullpunkt bis zur Temperatur des gesch[illegible] Bleies Grade bemerken, wovon jeder 50 Centesimalgr[illegible] fassen dürfte.

Damit die Röhren des Apparates in der Nähe der Flamm-öfen nicht schmelzen oder Risse bekommen, hat ma[illegible] einer Schichte feuerfesten Thones umhüllt. Der Thon könnte sich allerdings ablösen und wenn durch die Ungeschicklich-keit eines Arbeiters die Röhre beschädigt würde, so wäre es möglich, dass der Ofen sich verstopfte, ehe man der Sache abgeholfen hätte. Bei den Apparaten, die ich für alle Hoch-öfen in der Umgegend von Grenoble errichten lasse, bringe ich an demjenige Theil der Röhre, welcher der grössten Hitze ausgesetzt ist, einen Halbmuff an, mit einem Thonbett zwischen der Röhre und dem Muff. Dadurch glaube ich dann aller Besorgnisse überhoben zu sein.

Der oben beschriebene Apparat war vom 25. Septbr. bis zum 6. Octbr. in Gebrauch, dann wurde eine der Röhren

digt und dies zwang den Eigenthümer des Hohofens wieder mit kalter Luft zu speisen. Damals erforderte Roheisen 170 Koks. Nach beendigter Reparatur fing den 23. Octbr. wieder mit heisser Luft an; die Luft wurde früher auf die Temperatur des geschmolzenen Bleies gebracht und unter einem Druck von 3 Zoll 6 Linien. Den gab man aber 24 Linien Durchmesser anstatt 21. Sodie Luft eingeführt war, verstopfte man mit feuerfester alle Oeffnungen gegen die Düsen und betrieb den Ofen nachzusehen, was gegen die Röhren zu vorgeht.

Ich glaube dass man nicht ohne alle Gefahr die kalte plötzlich durch solche von der Temperatur des geschmolBleies ersetzen kann. Der Hohofen wurde bei den und dem Arbeitsgewölbe beschädigt. Der Heerd des hofens litt aber keinen Schaden und eben so wenig der Theil des Gestelles und die Rast.

In die Hohöfen in der Umgegend von Grenoble werde zuerst Luft von 101 Centesimalgraden einführen und erst, nachdem ihr Gang regelmässig geworden ist, auf 200 und Grad und bis zur Temperatur des geschmolzenen Bleies steigen. Ich erfahre dann den Kohlenverbrauch, der jeder Temperatur entspricht.

Wir haben oben gesehen, dass man beim Betriebe des Hohofens mit heisser Luft bloss den Durchmessen der Düsen änderte. Wir wollen nun zur Beschickung der Gicht und zu den Produkten übergehen.

Im Jahre 1828 beschickte man:

200 Kil. Koks
174 — Erz
75 — reinen Kalkstein.

Im Jahre 1832 war die Beschickung bei Anwendung von kalter Luft:

232 Kil. Koks
200 — Erz
50 — reinen Kalkstein.

Für graues Roheisen nahm man im Jahre 1832 bei Speisung mit heisser Luft:

In neuern Zeiten vorzüglich zur Sprache gekommene Beobachtungen haben uns ferner bewiesen:

2) Dass *gebrannte* und *zerkleinte Fossilien*, vorzüglich aus der Reihe der *Silicate*, als *Thonarten, Lehm* und andere dergleichen, ebenfalls in Bodenarten, *denen es an Thon und andern Silicaten nicht fehlt, als kräftige Düngungsmittel wirken.* Die Aschen der Vulkane haben uns diese Thatsache längst kennen gelehrt. Was in dieser Hinsicht in neueren Zeiten, seit Alexander Beatson die Anwendung des gebrannten Thones als Düngmittel zur Sprache brachte, geschehen ist, weist dieses Journal B. 5. 6. 8. 18 — 15. hinlänglich nach. Bei Gelegenheit dieser Hinweisung auf die von mir über die Wirkung der Thonarten angestellten Versuche führe ich noch an, dass ich im vergangenen Sommer eine neue hieher gehörige Beobachtung machte. Ich erhielt nämlich durch das hiesige königliche Oberbergamt eine Partie eines Schiefers aus einem Lager ohnweit der Stadt Lössnitz, welchen man für Alaunschiefer gehalten hatte, zur Prüfung. Es fand sich bei dieser, dass derselbe weder roh noch gebrannt eine Spur von Alaun oder schwefelsaurer Thonerde enthalte, sondern ein gewöhnlicher mit wenig Talk durchzogener Thonschiefer sei. Da ich sowohl von dem gepülverten rohen als auch unter der Muffel gelinde durchglüheten Fossil eine Quantität übrig behielt, so stellte ich einen Vegetationsversuch mit Gerste in zwei kleinen Blumentöpfen mit demselben an. Ich hatte den einen dieser Töpfe mit rohem, den andern mit gebranntem Thonschieferpulver gefüllt, und übergab jedem Topfe 10 Körner Sommergerste am 5. Mai dieses Jahres *ohne alle weitere Düngung. Ganz auffallend stärker* war das Wachsthum der Gerste in dem gebrannten Thonschiefer, und in den letztern Tagen des Junius trieb die letztere mittelmässig kräftig bereits in Schossballen zu Aehren, während die Gerste im rohen Thonschiefer mit sehr spitzigen schmalen Blättern noch um die Hälfte zurück war. Unglücklicher Weise wurde aber der Inhalt beider Töpfe bei einem Gewitterguss am Abend des 30. Jun. durch die Dachtraufe ausgewaschen und so wurde der Versuch vor dessen Vollendung unterbrochen. Ich

habe indessen bereits Veranstaltungen [illegible]
ses Versuches [illegible]
Gneis, Granit – und [illegible]

Unter den neuern [illegible]
Versuche im Grossen [illegible]
des Hrn. v. Schindler [illegible]

Ich verweise [illegible]
sen in Wien 1832 [illegible]
Erde, als [illegible]
Vermeidung [illegible]

Der Verf. [illegible]
mit dem Pfluge [illegible]
klösse die gebrannt [illegible]
den durch [illegible]
Ackers zusammen [illegible]
selbst eine Art [illegible] man
Feuerkanäle [illegible] gegen
Scheit – oder [illegible] die-
ses Verfahren [illegible] Freien
nur in einem kleinern Maasstabe [illegible] 12 bis 14
stündiges Brennen [illegible] der Erd
klumpen hin. (Auch [illegible] der Thon, da
mit er nicht zu hart werde [illegible] werden muss,
und natürlich würde bei starker [illegible] oder anfangender
Verglasung eine solche Düngerde unwirksam gemacht werden.)
Gegen das Ende des Brennens [illegible] der Ofen zusammen und
nach erfolgter Abkühlung und etwa 6 bis 8 Tage langem
Liegen ist ein grosser Theil der Masse pulverig und die
noch ganzen Stücke der gebrannten Erde werden [illegible]
pocht. Die so erlangte Düngerde wird nun Fuder[illegible]
fahren und auf dem Acker ausgestreuet. Auf [illegible]
von 533 Quadratklaftern *) (Wiener) soll man 10 [illegible]
nige Fuhren der gebrannten Erde auffahren. 24 [illegible]
cher Erde kosten nach Hrn. v. Schindlers An[illegible]

*) 1 Wiener Klafter = 6 Wiener Fuss und [illegible]
Fuss = 102764 Wien. Fuss.

[illegible]

sich natürlich kein [illegible]

[illegible]

lässt sich noch mit grösserem Vortheil bei den W[illegible]

[illegible]

ben; die verlorene Flamme erhitzt diesen Apparat; die Luft gelangt in die erste Linse, streicht durch die se[illegible] ten Röhren, durchläuft die zweite Linse und gelangt [illegible] durch andere längs des Ofens angebrachte Röhren [illegible] Form.

Ich bin nach den bisherigen Erfahrungen überzeug man die heisse Luft mit eben so grossem Vortheile au den Hohöfen die mit Holzkohlen betrieben werden, beim Frischen des Roheisens auf Stabeisen und Stahl Holzkohlen, ferner anderen Hüttenprocessen und bei d handlung der gold- und silberhaltigen Handelsgegenst den Krummöfen wird anwenden können.

Nach den aus Schottland und England mir zugek nen Mittheilungen leiden die Hohöfen bei Anwendung Luft auch nicht mehr Schaden als bei dem gewöh Verfahren. Dass der Hohofen zu Vienne mehr bes wurde, kommt wahrscheinlich nur daher, dass man d sogleich ganz heiss einführte, den Druck derselben u Verhältniss der Beschickung ohne allmähligen Ueberga deutend abänderte u. s. w.

c) In der Vorbereitung der erdigen Massen um dieselben leichter in der Humussäure des Bodens (nach Sprengel) auflöslich zu machen;

d) In einer höheren Oxydation der Erden und der Eisen- und Manganoxydate;

e) In der Erzeugung von mehr löslichen schwefel-phosphor- und hydrochlorsauren Salzen, welche zuvor mehr gebunden durch das Brennen löslicher werden;

f) In der Absorbtion des Licht- und Wärmestoffes selbst, und endlich

g) nach Hrn. D. Sprengels Meinung in einer Bildung von Ammoniak.

Diese Vorstellungen über die Wirkungsart des Feuers müssen wir daher bei künftigen theoretischen Untersuchungen des fraglichen Gegenstandes vor Augen haben. Für die Annahme *a*, *b*, *c*, sprechen die bisherigen chemischen Erfahrungen, dass Thonarten durch mässiges Anglühen leichter in den Säuren auflöslicher werden. Wenn hingegen meine im Sommer 1829 angestellten und B. 6. H. 3. S. 359. dieses Journals mitgetheilten Versuche bewiesen haben, dass sich gebrannter Thon mit blossem Sand, welcher weder Humus, noch Humussäure, noch eine andere Säure enthielt, dennoch wirksam auf das Pflanzenwachsthum zeigte, so kann wenigstens für diesen Fall nicht angenommen werden, dass irgend ein Thonsalz erzeugt und den Pflanzen zugeführt werde; denn selbst angenommen, dass sich ein Thonsilicat bilden könne, so würde dieses im Wasser unlöslich nicht durch die Wurzelfasern aufgesogen werden können. Eben so wenig scheint die Erklärung auszureichen, dass gebrannte Thonarten die Feuchtigkeit anziehen und länger haltend dadurch die Pflanzen besser nähren als rohe, da man es bei Versuchen in Töpfen in seiner Gewalt hat, den blossen Sand stets feucht zu erhalten, und dennoch keine völlig ausgebildeten Pflanzen erhält. Die Annahme *d*, dass die Erden durch das Glühen auf eine veränderte Oxydationsstufe könnten versetzt werden, verdient noch darum einige Beachtung, weil schon durch ältere Versuche Alexander von

Als ich im ersten *Bande dieses Journales* un
besserungen, welche der Eisenhüttenprocess in n
erlitten hat, auch der Anwendung der erhitzten
vor diese Luft, anstatt sie in Gefässen durch ei
Feuer zu erhitzen, zu dieser Erhitzung die Gi
der Hohöfen zu benützen. Dieses ist nun wirklic
und namentlich auf dem Badenschen Eisenwerke
wie auf dem Hrn. Neher gehörigen Eisenwe
ohnweit des Rheinfalls gelegen, mit dem besten
dem Hohofenschmelzen und auf letztgenanntem W
bei dem Eisenfrischen in Anwendung gebracht w
verdanke diese Nachricht meinem jungen hier
Freunde, Hrn. Neher jun.; Sohn des letztgenannten
besitzers selbst. Er hat mir sowohl deutliche Abb
neuen Vorrichtungen als auch ökonomische Dat
aus welchen erhellt, dass man reichlich den viert
Kohlen dadurch erspart, dass man z. B. bei dem
durch ein Wassertrommelgebläse erzeugten Luft
eine aufsteigende Röhrenleitung über die Gicht lei
in schneckenförmig gewundenen Röhren sich üb

stanzen ihre Düngkraft durch aufgenommenen Licht- und Wärmestoff erlangten, möchte wohl in so fern die gewagteste ein, als wir über eine solche Bindung der Imponderabilien noch ganz im Dunkeln sind, und deren wir uns nur dann, wenn keine andere Erklärungsart der Wirkung gebrannter Erden zureicht, zu bedienen hätten. Wenn Kastners Beobachtung, dass beleuchteter Kalk besser düngend, als nicht beleuchteter wirkt, Bestätigung durch weitere Versuche erhalten sollte, so wäre immer noch zu untersuchen, ob nicht durch das Licht nur eine Veränderung des Oxydationszustandes der Kalkerde herbeigeführt würde. Es bleibt immer mit der Annahme der Verkörperung der Imponderabilien eine schwierige Sache; wenigstens ist da, wo man eine solche annehmen könnte, durchaus keine Gewichtszunahme wahrnehmbar, und man kann wenigstens nicht annehmen, dass diese Stoffe nur wegen des hohen Grades ihrer Ausdehnung für uns unwägbar erscheinen. Es sei mir erlaubt, hier einiger von mir in Verbindung mit Hrn. Mechanikus Lehmann in Dresden im Sommer 1830 angestellten Versuche Erwähnung zu thun. Man nimmt bekanntlich nach Newton an, dass schwarze Körper das Weisslicht unzerlegt völlig absorbiren, und eben so ist es bekannt, dass der Phosphor durch das Licht in eine vom rothen Phosphoroxyd verschiedene braunrothe Substanz umgeändert wird. Wir schlossen daher Stückchen von frisch bereiteter noch warmer Buchenkohle und eben so wasserhellen Phosphor in leichte Glasröhren, die alsdann zugeschmolzen wurden, ein. Sie wurden nebst ihrem Inhalte genau gewogen, und nun zwei Monate lang öfters an hellen Tagen theils dem freien Sonnenlichte ausgesetzt, theils liess ich stundenlang concentrirte Sonnenstrahlen, durch welche der Phosphor jedesmal schmolz, auf dieselben fallen. Dass der Phosphor in einigen Tagen völlig gefärbt werden musste, liess sich erwarten, und erfolgte auch bald; die Kohle behielt unverändert ihre Schwärze. Beide Röhren zeigten aber nun von Zeit zu Zeit gewogen nicht die *geringste Gewichtsveränderung*. Wurde hier nun wirklich Licht absorbirt, so blieb dasselbe imponderabel, und was wird aus dem Lichtstoffe,

Auflösung des Kautschuck und Reinigung des Terpentinöls.

Die Auflösung des Gummi elasticum bereitet Hr. Apotheker Märker in Cassel auf folgende Weise: 4 Drachma desselben wird klein zerschnitten, zwei Unzen Tannenzapfenöl (Ol. abietinum aus den Zapfen von Pinus Abies *)) darüber gegossen und einige Tage damit digerirt. Nachdem das Gummi gehörig aufgequollen ist wird das Ganze stark umgeschüttelt, wodurch sich alles Kautschuk auflöst. Das Terpentinöl löst auch im rectificirten Zustande bei weitem nicht so gut auf.

Guthrie reiniget das Terpentinöl von dem darin aufgelösten Harze bekanntlich dadurch, dass er es mit concentrirter Schwefelsäure schüttelt, welche ehevor mit ihrem gleichen Gewichte Wasser verdünnt worden ist, wodurch sich die Säure durch Aufnahme des Harzes färbt. Er giesst das Oel ab, und wiederholt die Behandlung mit neuer Säure bis keine Färbung derselben mehr erfolgt.

Hr. Dr. Herberger schreibt hierüber folgendes an Hrn. Prof. Büchner: „Otto Ostermeyer hat diese Reinigungsmethode unter meiner Leitung geprüft; wir haben uns dabei überzeugt, dass *alles* Harz dem Oel, auf diese Weise entführt zu werden vermag, und dass das so gereinigte Oel zur Auflösung (nach Lüdersdorff zur feinsten mechanischen Vertheilung) von Kautschuck verwendet werden kann; indessen

*) Statt des ächten Tannenzapfenöls wird häufig das gemeine Terpentinöl verkauft, welches davon wesentlich verschieden ist.

haben wir gefunden, dass gewöhnliches reines Terpentinöl nicht viel weniger auflösend gegen Kautschuck sich verhält. Auch das ist wahr, dass das nach Guthrie mittelst Kalk rectificirte Terpentinöl ein weniger gutes Solvens für Kautschuck abgiebt, dass es aber für sich rectificirt ein gutes Solvens wird, wenn die Destillation langsam geführt wird, damit das Oel wasserfreier übergehen kann. Wir vermuthen, dass die concentrirte Schwefelsäure nicht dadurch befördernd auf das Lösungs-Vermögen des Terpentinöls für Kautschuck einwirkt, dass sie ihm das Harz, sondern auch dadurch, dass sie ihm Wasser entführt. Wasser ist nach unsern Versuchen überhaupt ein grosses Hinderniss bei der Lösung dieses Stoffes, sie mag nun mit Oelen oder Aether oder auf irgend eine andere Weise geschehen, und es steht zu vermuthen, dass jede Methode, welche geeignet ist, den Lösungsmitteln, ohne anderweitigen zersetzenden Einfluss, Wasser zu entführen, dadurch ihre lösende Kraft zu befördern vermögend sein wird. Buchners Repert. 45. p. 107.

2) *Ueber unschädliche Farben auf Kinderspielsachen.*

Von Monheim*).

Seit langen Jahren wurden die Kinderspielsachen mit schädlichen Farben geziert, und man bediente sich dabei der grellsten als: *Zinnober, Chromgelb, Chromgrün, Schieferweiss, Grünspan, Gummigut, u. s. w.*, um sie recht ins Auge fallen zu lassen. Dieses wurde schon von der königlichen Regierung zu Köln, im Jahre 1818 (Amtsbl. Nr. 460.) verboten, und sie gab dabei mehrere Farben an, die aber für den Anwender Schwierigkeiten darbieten. Um diese zu beseitigen, fühlte ich mich veranlasst, mehrere unschädliche Farben, die den obengenannten an Schönheit nichts nachgeben, hier anzuführen.

*) Buchners Repertor. 45. 96.

1. W e i s s.

a) Gebrannte Magnesia. Sie wird wohlfeiler, als in Verbindung mit andern Farben angewandt, und muss gut ausgebrannt sein, denn der geringste Antheil von Kohlensäure bewirkt, dass sie durch Leimbrühe oder Firniss grau wird.

b) Bleiweiss. Man nimmt vier Theile feine Kreide, zwei Theile gebrannte Magnesia, mit einigen Tropfen Indigoauflösung, und reibt dieses Gemenge wohl untereinander. (Die Indigoauflösung wird bereitet, indem man ¼ Loth feingeriebenen Indigo, mit einem Loth rauchender concentrirter Schwefelsäure anrührt.)

c) Als wohlfeileres Weiss kann dienen, wenn man das Gemenge von Nr. 6. ohne Indigoauflösung nimmt.

a) Chromgelb. Man nimmt eine beliebige Menge Weiss von *c*, mit einigen Tropfen Safranauszug, und setzt so lange einen concentrirten wässrigen Auszug der Avignonkörner zu, bis die erwünschte Farbe hervorkommt. (Der Auszug der Avignonkörner wird bereitet, indem man eine Quantität derselben mit heissem Wasser übergiesst, und etwas Alaun oder Kochsalz zusetzt.)

b) Gelbgrün. Man nimmt Schwefelgelb und Weiss von *b*, gleiche Theile.

c) Goldgelb. Man nimmt eine beliebige Menge Weiss von *c*, und versetzt es so lange mit dem wässrigen Auszug von Safran, bis zur erwünschten Farbe.

d) Gelbroth. Man nimmt Rothstein einen Theil, Schwefelgelb 4 Theile, und vermischt dieses mit Leimbrühe.

3. B r a u n.

a) Braunroth. Man nimmt Rothstein und Kugellack, gleiche Theile, mit Leimbrühe angerieben.

b) Schwarzbraun. Man nimmt Rothstein 6 Theile, und einen Theil gebrannte Schwärze.

4. Roth.

a) Zinnober. Man nimmt eine beliebige Menge Karmin und vermischt ihn mit einigen Tropfen concentrirten Safran-auszug und etwas Leimbrühe.

b) Rosenroth. Man nimmt einen Theil Kugellack und 2 Theile Weiss von *c*.

c) Fleischfarbig. Mann nimmt 4 Theile gebrannte Magnesia, und einen Theil Rhabarbarauszug, den man sich aus ½ Loth Rhabarbar und 3 Loth heissen Wasser bereitet.)

5. Violett.

a) Violett. Man nimmt 4 Theile Kugellack, einen Theil Indigo, und reibt es mit Leimbrühe.

b) Violettroth. Man nimmt 8 Theile Kugellack und einen Theil Indigo.

6. Blau.

Zu dieser Farbe werden Indigo und Berlinerblau mit Weiss von *c* gebraucht.

7. Grau.

Zu dieser Farbe nimmt man 12 Theile Weiss von *c*, ½ Th. Indigo, und ⅓ Th. gebrannte Schwärze.

8. Grün.

a) Kaisergrün. Man nimmt 6 Th. Auflösung der Avignonkörner, ⅛ Th. Indigo, und 1 Th. Weiss von *c*.

b) Hellgrün. Man nimmt 1 Th. Safran-Auflösung mit 3 Th. Weiss von *b*.

c) Dunkelgrün. Man nimmt 6 Th. Schüttgelb mit ½ Th. Indigo.

Alle diese Farben sind als Wasserfarben berechnet, und werden mit einem hellen Mastix-Firniss überzogen.

3) Wachholderbranntwein.

Wird derselbe auf folgende Art bereitet, so hat er nach Du Menil (Buchners Repert. XLV. 93.) einen so angenehm süsslichen Geschmack, dass er den besten Liqueuren der Conditoren an die Seite gestellt werden kann und die Brust weniger angreift als der nach dem gewöhnlichen Verfahren durch Destillation der Wachholdermaische bereitete. 2 Pfd. gestossne Wachholderbeeren lässt man mit 34 Pfd. gereinigten Branntwein von 24% bei 26° C. alle 12 Stunden einmal umschüttelnd mehrere Tage stehen, giesst die oben stehende klare Flüssigkeit ab, presst den Rückstand und filtrirt das Ganze durch Druckpapier.

4) Erkennung des Zeitraums, seit wenn ein Gewehr losgeschossen ist, nach dem Zustande des Gewehrs und der Beschaffenheit des Schmuzes, den das Pulver rücklässt.

Von R. H. Boutigny, Pharmaceuten zu Rouen.

Auf Veranlassung eines gerichtlichen Falls stellte Boutigny Versuche an, ob sich aus dem Zustande eines Feuergewehrs mit Feuerstein und eiserner Pfanne (vorausgesetzt, dass es nach dem Gebrauche nicht geputzt ward) auf die Zeit schliessen lasse, seit wenn es abgefeuert worden ist. Hierbei erhielt er folgende Resultate:

Aus der Farbe des Schmuzes, welcher als Pulverrückstand bleibt, lässt sich keine Folgerung ziehen, da diese Farbe sich so ziemlich gleich bleibt, eben so wenig aus dem hygrometrischen Zustande, der sich nach der Beschaffenheit der Atmosphäre ändert *).

Dagegen kann man aus dem Vorhandensein rothen Eisenoxydes auf dem Theile des Laufs, welcher der Pfanne ent-

*) Jemand hatte behauptet, dass der Schmuz gelb aussehe, wenn das Gewehr seit 10 Tagen losgefeuert wäre, ein anderer, dass der Schmuz nach 3 bis 4 Tagen feucht, nach 2 Wochen aber trocken und pulverig sei. Beides fand der Verfasser nicht allgemein bestätigt.

spricht, den Schluss ziehen, dass das Gewehr mindestens seit 2 Tagen losgefeuert ist; aus der Abwesenheit solchen Oxyds dagegen, dass noch nicht 2 Tage seit dem Gebrauche des Gewehres verflossen sind.

Dieselben Folgerungen lassen sich aus der Gegenwart oder Abwesenheit von Krystallen in der Pfanne und unter dem Pfannendeckel ziehen.

Auch die Reactionen, welche die Lösung darbietet, die man erhält, wenn man den Schmuz sorgfältig mit einem Pinsel und destillirtem Wasser wegnimmt, und die wässerige Lösung durch, zuvor mit Salzs., und dann mit dest. Wasser gewaschenes Papier filtrirt, können Andeutungen über die Zeit geben, seit welcher das Gewehr losgeschossen ist; und überhaupt kann man, nach Zusammenstellung aller Kennzeichen, folgende Perioden, die jedoch nicht für so ganz streng geschieden, als sie hier aufgeführt werden, anzusehen sind, unterscheiden:

Erste Periode. Das Gewehr ist höchstens seit 2 Stunden losgeschossen. Diese Periode charakterisirt sich durch die blauschwarze Farbe des Schmuzes, die Abwesenheit der Krystalle und des rothen Eisenoxyds; die schwache Bernsteinfarbe der Lösung des Schmuzes, die Abwesenheit eines Eisensalzes, und Gegenwart eines schwefelwasserstoffs. Salzes darin.

Zweite Periode. Das Gewehr ist mindestens seit zwei Stunden; höchstens seit 24 Stunden losgeschossen. Der Schmuz ist minder dunkel als vorher gefärbt. Es zeigen sich weder Krystalle noch rothes Eisenoxyd. Die Lösung des Schmuzes ist wasserklar, es ist keine Schwefelwasserstoffsäure und nur eine Spur Eisensalz darin vorhanden.

Dritte Periode. Das Gewehr ist mindestens seit 24 Stunden und längstens seit 10 Tagen losgeschossen. Es zeigen sich kleine Krystalle in der Pfanne, unter dem Pfannendeckel und unter dem Steine, welche um so länger sind, je länger es her ist, dass das Gewehr losgeschossen ward. Auf dem Theile des Laufes, welcher der Batterie und besonders welcher der Pfanne entspricht; zeigen sich zahlreiche Flecken

riode unterscheidet sich von der dritten durch das
denseins einer geringern Menge Eisensalz, dagegen eine
sern Menge rothen Eisenoxyds am Laufe. Bemerken
Umstände hiebei sind:

1) Dass anfangs kein schwefels. Eisen im Schmu
handen ist, dann sich bildet, dann wieder ganz ode
stentheils verschwindet. 2) Dass in keiner Periode
nicht nach 50 Tagen, adhärirendes Eisenoxyd in de
und unter dem Pfannendeckel erscheint. Der erstere
lässt sich durch verschiedene Annahmen über die A
die Bestandtheile des Schmuzes unter Mitwirkung d
feuchtigkeit auf einander reagiren, repräsentiren, wo
der Originalabhandlung in näheres Detail eingegangen
letztere rührt wahrscheinlich von der schützenden K
im Schmuze befindlichen Kali gegen den Rost her.
chim. méd. 1833. sept. p. 525 — 537. Pharm. Centralbl. 18

*5) Verfahren, um Zeichnungen oder Flecken v
unverlöschlicher Tinte (salpeters. Silberoxy
Zeugen zu bringen, von J. Liebig.*

Die gezeichnete oder gefleckte Stelle wird, nach
mit Seife und Alkali sorgfältig ausgewaschen und
worden ist, in schwaches Chlorwasser gelegt, worin
einigen Minuten weiss wird; dann, nachdem sie mi
Wasser ausgewaschen worden, mit Aetzammoniak

6) *Ueber die Zusammensetzung des Fischbeins, von Fauré.*

100 Grammen zerraspeltes Fischbein traten an kochendes dest. Wasser *) 8,7 Gramm. *schleimige*, etwas *Gallerte* enthaltende, Materie ab **). Der ausgepresste und getrocknete Rückstand trat dann an kochenden Alkohol bei zweimaliger Behandlung 3,5 gelblichweisse *fette*, „aus einem festern und weichern Theile bestehende, *Materie* ab.“ Kochender Aether nahm darauf bei zweimaliger Behandlung 0,65 Gramm. weisser *cetinähnlicher Materie*, durch freiwillige Abdampfung in Blättchen erscheinend, auf. Der getrocknete Rückstand (*Hornsubstanz*) löste sich endlich ganz in heisser Aetznatronlauge auf. — 100 Grammen Fischbein liessen bei Calcination in einem offenen Tiegel 16,7 Grammen leichte poröse glänzende schwärzlichgraue Kohle ***), die bei Einäscherung im Platintiegel 4,1 Gramm. graue Asche liess, welche aus 1,90 salzs. Kali und Natron, 1,10 schwefels. Natron und Magnesia, 1,10 phosphors. Kalk, Schwefel, Eisenoxyd und Kieselerde bestand. — Bei mehrtägiger kalter Maceration in Wasser, Alkohol, Aether, verdünnten Säuren erfährt ganzes Fischbein keine merkliche Einwirkung. Salpetersäure, Schwefelsäure und Salzsäure in conc. Zustande zerstören das Fischbein, erstere ganz, die beiden letztern zum Theil. (*J. de pharm. 1833. Juill. p. 375 — 379.*).

7) *Feuerzeug von Newton.*

Newton, Herausgeber des *London Journal*, hat kürzlich ein neues Feuerzeug aus Paris nach London gebracht und sich sogleich ein Patent darauf geben lassen. Diess Feuerzeug besteht gleich dem gewöhnlichen aus einem Fläschchen

*) Geschieht die Behandlung mit heissem Wasser in einem bedeckten silbernen Gefässe, so schwärzt sich das Metall schnell.

**) Gallapfelaufguss zeigt die Gegenwart der Gallerte erst nach sehr starker Concentration an. Horn und Haare geben bei gleicher Behandlung keine Spuren von Gallert.

***) Dieselbe Quantität Horn lieferte bei der Einäscherung 14,6 Grammen schwärzere Kohle als obige.

mit Schwefelsäure, aber sein Stöpsel hat die eigenthümliche Einrichtung, dass er, ohne geöffnet zu werden, so viel Schwefelsäure liefert, als zur Entzündung des Zündkerzchens nöthig ist. Er besteht aus Blei, ist in den Hals eines gläsernen zu $^2/_3$ mit Schwefelsäure gefüllten, Fläschchens eingeschraubt, oben becherförmig ausgehöhlt, unten convex. Durch denselben gehen nun eine oder mehrere ausserordentlich feine Oeffnungen, durch welche die Säure dringen kann. Wenn man nämlich das Fläschchen schüttelt, so wird etwas Schwefelsäure an dem Boden hängen bleiben, dann vermöge Haarröhrchenanziehung durch die kleinen Oeffnungen aufsteigen und oben in dem becherförmigen Scheitel des Stöpsels ausschwitzen, ein Vorgang, der noch durch die Handwärme, welche die in dem Fläschchen enthaltene Luft ausdehnt, unterstützt werden kann. — Statt gewöhnlicher Zündhölzchen bedient sich Newton wächserner Zündkerzchen von der Grösse gewöhnlicher Stecknadeln. An dem Ende dieser Kerzchen bringt er ein aus brennbaren Materialien bestehendes Kügelchen an, welches sich sogleich entzündet, so wie es in dem becherförmigen Stöpsel mit der Säure in Berührung kommt. Ein solches Kerzchen brennt je nach seiner Länge 1 Minute oder wohl noch länger mit lebhafter Flamme. Die Kerzchen sind so klein, dass 1 Dutzend davon in einen Federkiel oder in einen Bleistiftbehälter geht; sie geben ferner keinen widerlichen Schwefelgeruch; man kann ihnen sogar einen angenehmen aromatischen Geruch geben; dabei sind sie so wohlfeil, dass 10000 Stück mit einer Maschine für weniger als 1 Schilling (26 Kr.) verfertigt werden können. — Newton giebt seinen Apparaten die mannichfaltigsten Formen und Grössen. Gegenwärtig verfertigt er für einen Reisenden ein Fläschchen mit einem Vorrathe von Zündhölzchen, welches in einem Uhrpetschaft Platz finden soll. *Pharm. Zeitung 1833. Nr. 49. S. 300 — 301. aus Dinglers polyt. J.)*

8) Vortheilhafteste Benutzung der Weinhefe.

Apotheker Berg *sen.* fand, dass, wenn man die zähe Masse der Weinhefe, welche durchs Verbrennen eine reine Pottasche

liefert, von der Flüssigkeit absondert, letztere durch Destillation einen Branntwein von feinem Geruch und Geschmack giebt, während dieser sonst von höchst widrigem Geruch daraus erhalten wird. Um möglichsten Vortheil aus einem bedeutenden Vorrath Weinhefe zu ziehen, empfiehlt er daher folgendes Verfahren: Man lässt die Weinhefe in einem mehrholen als weitem Gefässe stehen, bis sich ein bedeutender Theil der rühen zähen Materie zu Boden gesetzt hat, zapft die helle Flüssigkeit davon ab, bringt den Satz in Säcke von starker Leinwand, um die helle Flüssigkeit ablaufen zu lassen, presst dann die Säcke auf einer gewöhnlichen Most- oder Kelterpresse zwischen Weidengeflecht aus, benutzt sämmtliche helle Flüssigkeit auf Essig oder Weingeist, und verbrennt andrerseits die zähe Materie, nachdem sie aus den Säcken genommen, in Stücke zerschnitten und gut ausgetrocknet ist; sie giebt ein kräftigeres Brennmaterial als Holzkohle und hinterlässt eine Asche, welche die Hälfte ihres Gewichts fast chemisch reines kohlens. Kali liefert. (*Buchner's Rep. XLV. S. 474 — 476.*)

9) Berichtigung.

(Aus einem Schreiben an den Herausgeber.)

In dem von Ew. Wohlgeboren herausgegebenen chemischen Journale findet sich im 8. Hefte d. J. S. 444 eine aus des Herrn Oberhüttenamts-Assessor Winklers Schrift über die Amalgamation entnommene historische Notiz, die eben so leicht missverstanden werden könnte, als ich deren genauere Fassung der Wahrheit und den Verhältnissen schuldig bin. Wenn nämlich dort erst der früheren Kupferstein-Amalgamations-Versuche des verstorbenen Mansfeldischen Anrichter Schwarze gedacht und dann gesagt ist, „unter der Oberleitung der Herren Freiesleben und Zimmermann gelang es vorzüglich Herrn Ziervogel, den Process der Kupferstein-Amalgamation zu vervollkommnen u. s. f.“, so sind hier zwei Perioden dieser Bearbeitung zusammengestellt, die nach folgender Angabe zu trennen gewesen wären.

In der Zeit von 1800 bis 1808, wo mir die Direction

les damals sächsischen Berg - und Hüttenwesens im
feldischen anvertraut war, wurden nämlich von dem
benen verdienten Anrichter Schwarze, die (schon
meines Vorgängers, des Bergrath Tölpe, Leitung begon
Versuche über Schwarzkupfer - und Kupferstein - Amal
tion zwar unter meiner Leitung fortgesetzt und vom
ter Schwarze bis zu brauchbaren Resultaten durchg
allein die erst später erfolgte Einführung dieses Proces
Grossen, dessen jetzt erreichte Vollkommenheit und d
sterhafte Anlage des in chemischer, mechanischer und
tektonischer Hinsicht gleich sehenswürdigen neuen A
mirwerks auf der Gottesbelohnungs - Hütte ist lediglich
Verdienst der spätern dortigen Bergwerksdirection, ins
dere des königl. preuss. Herrn Bergrath Zimmerma
Eisleben, und der unter dessen Oberleitung die Sache
beitenden gewerkschaftlichen Officianten, namentlich de
Factor Ziervogel und des Oberamalgamirer Linse
metallurgischer), so wie des Herrn Maschinenmeister
chards (in mechanischer Beziehung).

Damit also nicht ein Missverständniss Anlass geb
ein Verdienst beizumessen, auf das ich gar keinen An
zu machen habe, ersuche ich Ew. Wohlgeboren ganz erg
diese berichtigende Erläuterung in Ihre Zeitschrift aufz
men u. s. w.

J. C. Freiesleben

Freiberg den 28. October 1833.

THE N.
PUBLIC LIBRARY
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS
R

XXXII.

Ueber das gemeinschaftliche Vorkommen des Platinerzes und des gediegenen Silbergoldes in einem Gangfossile aus Brasilien.

Vom B. C. R. Prof. W. A. Lampadius und Gewerkenprobirer G. P. Plattner.

Vorläufige Bemerkungen, den Gang der Untersuchung des in Rede stehenden Fossils betreffend. Von Lampadius.

Herr v. Brant, aus Brasilien, welcher bereits seit einem Jahre auf unserer Bergacademie sich eifrig mit dem Studio der Bergbau - und Hüttenkunde beschäftigt, hatte verschiedene brasilianische Fossilien mit hieher gebracht. Unter diesen befanden sich auch einige, durch den Gangbergbau in der Umgegend von *Sabará* oder *Villa Rica* gewonnene Goldstufen. Zur Zeit als Herr v. Brant diese Stufen aus der Sammlung seines Hrn. Bruders in Brasilien erhielt, hatten dieselben für ihn kein besonderes Interesse und er bewahrte dieselben unter dem Namen gediegen Gold in Eisenglanz, vorzüglich wegen ihres Goldgehaltes auf, und hatte sich daher etwas Genaueres über die Art des Vorkommens nicht bemerkt. Vor der Hand kann daher nur so viel mit Sicherheit angegeben werden, dass das in Rede stehende Fossil, wie es auch das äussere Ansehen eines kleinen von der Untersuchung übrig gebliebenen Stücks desselben beweist, wirklich ein Gangfossil aus den Gruben der Umgegend von Sabará oder Villa Rica ist. Da nun aber durch die nach-

folgenden Untersuchungen dieses Fossils, durch welche [illegible] bedeutender Platingehalt in demselben aufgefunden wurde, [illegible] Gegenstand an Interesse gewinnt, so wird Hr. v. Brant [illegible] nicht allein eine grössere Menge dieses brasilianischen Gold-erzes, sondern auch genauere Nachrichten über dessen Ve[illegible]kommen zu verschaffen suchen.

Um sich im Probiren der Golderze und in dem Verfah-ren das Gold durch Blei aus Erzen zu ziehen, zu üb[illegible] wandte sich Hr. v. Brant an Hrn. Gewerkenpraktiker Pla[illegible]ner mit dem Ersuchen ihn diese chemischen Arbeiten [illegible] zu lassen. Hr. Plattner, welcher sich dem chemisch[illegible] Publikum bereits durch seine sorgfältige Bearbeitung der Lö[illegible]rohrproben in diesem Journale rühmlich bekannt gemacht, [illegible] fand nun bald, dass das durch Anzieden und Abtreiben [illegible] den brasilianischen Stufenerzen ausgebrachte Gold [illegible] Silber noch fremdartige Metalle enthalte, und er erkan[illegible] durch einige kleine Proben vorläufig einen *Platin*- und *Iri[illegible]gehalt* in dem ausgebrachten Metalle. Die Art wie die[illegible] aufgefunden wurde, zeigt Hrn. Plattners nachfolgender Au[illegible]satz, unter der Bezeichnung 2.

Das ausgebrachte Metall wurde mir darauf durch Hrn. v. Brant zu genauerer Prüfung übergeben, und letztere wurde in dessen Beisein im *königlichen* Laboratorio so durchgeführt, wie es meine unter 3. angeführte Abhandlung nachweist.

Während dieser Untersuchung hatte Hr. Plattner noch einen übriggebliebenen Theil der Erzstufe mechanisch aufbereitet, in 3 Partien zerlegt, und jede Partie durch das Löthrohr probirt, worüber ebenfalls dessen unter 2. folgender Aufsatz Nachricht giebt.

Endlich erhielt ich noch eine kleine Stufe des Fossils zu äusserer Beurtheilung, und die Reste der geschlämmten Partien zu einigen qualitativen Versuchen. Die kleine Stufe selbst ist nun in Hrn. Plattners Händen, und wird als Beweisstück aufbewahrt. Obgleich mir diese kleine Stufe zuerst nach beendigter Untersuchung der aus derselben geschiedenen Metallmasse zu Gesichte kam, so halte ich es doch für zweckmässig mit der Beschreibung ihres äussern Ansehens so wie

s chemischen Verhaltens der verschiedenen Partien in wel-
e ein ähnliches Stück dieses Fossils durch Aufbereitung
rlegt wurde, den Anfang zu machen.

*Aeussere Beurtheilung der brasilianischen Gold-
ufe, und qualitative Prüfung der 3 Partien in
welche sie durch nasse Aufbereitung zerlegt
wurde, von Lampadius.*

Bei dieser Beurtheilung waren mir meine geehrten Hrn. Col-
en die Professoren Reich und Breithaupt behülflich. Wir
ernahmen dieselbe theils durch eine stark vergrössernde Loupe
ils durch das Mikroskop und mit Beihülfe der Magnetnadel.
ergab sich, dass die Stufe aus 4 verschiedenen metallischen
silien, nämlich *Eisenglanz* ziemlich viel, Magneteisenstein in
inger Menge, *gediegen Gold* von ein wenig fahler Farbe, und
er grauweissen Metallmasse, wahrscheinlich *Platinerz*, zu-
mengesetzt war. An einzelnen Stellen setzte die Erzstufe
Magnetnadel in Bewegung, auch sahe man durch die
e einige Quarzkörner eingemengt. Wie schon gesagt,
te Hr. Plattner einen Antheil dieses Golderzes durch
rreiben und Schlämmen in 3 Partieen zerlegt, und mit
1. 2. und 3. bezeichnet.

N. 1. das bei der Verwaschung zurückgebliebene Leich-
te, war ein schwarzgraues Pulver mit einem Schein in das
thliche.

N. 2. stellte ein gröberes schwarzgraues zum Theil grau-
iss metallisch glänzendes Pulver mit noch sichtbaren Gold-
ilchen dar.

N. 3. war rein gediegenes Gold in kleinen Blättern und
rnchen.

Ich behandelte alle drei Partien durch Beihülfe der
ndbadwärme mit concentrirter Salpetersalzsäure aus 3 Th.
lzsäure und 1 Theil Salpetersäure zusammengesetzt.

N. 1. wurde ohne Gasentbindung mässig angegriffen. Das
ht Angegriffene des Pulvers wurde stark roth und die Auf-
ung bekam eine eisengelbe Farbe. Der abfiltrirte Rückstand
ien grösstentheils noch Eisenglanzpulver zu sein.

N. 2. wurde mässig angegriffen, und unter Entwicklung

von Stickstoffoxydgas bis auf einen kleinen Rest, welcher als Osmirid und etwas Eisenglanz mit wenig Chlorsilber gemengt zu bestehen *schien*, aufgelöst. Die Auflösung war dunkelbraunroth.

N. 3. löste sich schneller ebenfalls mit Gasentwickelung bis auf einen Rest von Chlorsilber auf. Die Auflösung selbst war goldgelb.

Die allerdings nur geringen Quantitäten dieser 3 Auflösungen, wurden zuerst durch Eindampfung des größten Theiles ihrer freien Säure beraubt, und gaben darauf wieder mit Wasser verdünnt, folgende Erscheinungen mit den verschiedenen Reagentien.

Auflösung N. 1. Mit Zinnoxydulsolution purpurfarbener geringen Niederschlag; mit eisenblausaurem Kali, sehr viel berlinerblaues Präcipitat; mit schwefels. Eisenoxydul einen schwachen Goldniederschlag; mit Salmiak und salzsaurem Kali keine Trübung.

Auflösung N. 2. Mit Zinnoxydulsolution einen starken fast schwarzen Niederschlag; mit eisenblausaurem Kali einen geringen; mit schwefels. Eisenoxydul einen ziemlich starken Goldniederschlag; mit Salmiak und salzsaurem Kali einen ziemlich reichlichen etwas in das Ziegelfarbene spielenden gelben Präcipitat.

Auflösung N. 3. gab mit Zinnsolution einen sehr starken schwarzen Niederschlag; mit eisenblausaurem Kali eine kaum sichtbare Bläuung; mit schwefelsaurem Eisenoxydul sehr häufiges Goldpräcipitat; blieb aber mit Salmiak und salzsaurem Kali ungetrübt.

Diese, später als die weiter unten angegebene Analyse des aus dem gesammten Erz erhaltenen Metallkönigs, unternommene chemische Bearbeitung der einzelnen Erzpartien, bestätigt mithin die ausgesprochene Vermuthung und äussere Beurtheilung, dass das Platin und dessen gewöhnliche Nebenbestandtheile nicht chemisch mit dem Golde in dem untersuchten Erze gebunden sind, sondern dass sowohl das gediegene Silbergold als auch das Platinerz neben einander in den Eisenfossilien eingemengt liegen.

2) Auffindung des Platins in Golderzen, die in Brasilien auf Gängen brechen. Von Plattner.

Kürzlich übergab mir Herr von Brant aus Brasilien zur Ausscheidung des Goldes einige kleine Stufen, die den äussern Kennzeichen nach aus einem Gemenge von Eisenglanz und gediegnem Golde bestanden und von den Goldgruben aus der Umgegend von Sabará oder Villa Rica waren.

Diese Stufen wurden, so weit es möglich war, pulverisirt und in diesem Zustande mit schwarzem Fluss, Borax und Probirblei in einem Schmelztiegel unter einer Kochsalzdecke im Windofen geschmolzen. Das dabei erhaltene goldhaltige Blei wurde auf einer Kapelle zum Treiben gebracht. Das Treiben ging bei der gewöhnlichen Treibehitze bis nahe zum Blick sehr gut; als sich aber der letzte Antheil von Blei bei wenig verstärktem Feuer oxydiren sollte, erstarrte das Metall und breitete sich dabei etwas aus. Die Kapelle wurde hierauf noch stärker erhitzt, das Metall durch einen geringen Zusatz von Probirblei wieder zum Treiben gebracht und bei sehr starker Rothglühhitze fein getrieben. Nach dem Abtreiben zeigte das Metallkorn nicht die Farbe des Goldes, auch nicht die einer Verbindung von Gold mit Silber, sondern eine Farbe zwischen gelblichweiss und stahlgrau.

Da ich nun der Strengflüssigkeit und der besondern Farbe wegen vermuthete, dass dieses Metall ein Gemisch von Gold, Silber, Platin und vielleicht andern mit dem gediegnen Platin gewöhnlich verbundnen Metallen sein könnte, so behandelte ich eine kleine Probe dieses Metalls mit Königswasser. Schon in der Kälte erfolgte einige Auflösung; bei Unterstützung von wenig Wärme wurde sie aber sehr lebhaft. Während der Auflösung schied sich etwas Silber als Chlorsilber aus. Die röthlichgelbe Auflösung, die ziemlich sauer war, wurde zur Hälfte abgedampft, darauf mit Alkohol verdünnt, und mit einer Auflösung von Chlorkalium versetzt. Dabei entstand ein nicht unbedeutender gelber Niederschlag, der jedoch nicht die citronengelbe Farbe des Kaliumplatinchlorids hatte, sondern sich ein wenig ins Rothe neigte und daher Iridium zu enthalten schien. Dieser Niederschlag wurde durch Filtration von der

Flüssigkeit geschieden, mit Spiritus ausgesüsst, nach dem Trocknen mit Borax gemengt, und mit solchem auf Kohle vor der Oxydationsflamme behandelt. Der Borax vereinigte sich zu einem klaren farblosen Glase und wurde mit einem graulichweissen Metalle bedeckt, das nicht zur Kugel vereinigt werden konnte und sich daher wie Platin verhielt.

Um nun zu erfahren, ob das in solchen Stufen enthaltene Platin bei einer mechanischen Trennung des gediegenen Goldes vom Eisenglanz sichtbar wird, so pulverisirte ich einen Theil eines dergleichen vom Herrn von Brant als Geschenk, erhaltenen Stüfchens und suchte durch Schlämmen mit Wasser die specifisch leichtern Theile vom Golde zu entfernen. Dabei erhielt ich 1) sehr feines Eisenglanzpulver mit nur hie und da sichtbaren Goldtheilchen, 2) dem Ansehen nach ein Gemenge von gediegnem Golde und Eisenglanzpulver und 3) reines gediegnes Gold.

Von diesen drei verschiednen Sorten schmolz ich jede für sich mit Borax und Probirblei auf Kohle im Reductionsfeuer und trieb das zur Kugel vereinigte Blei auf Knochenasche ab.

Von N. 1. blieb ein Körnchen, das nur bei der stärksten Hitze, die durchs Löthrohr hervorzubringen ist, fein getrieben werden konnte. Es hatte eine graulichweisse Farbe, war spröde, konnte jedoch auf Kohle im Löthrohrfeuer ohne Anstrengung geschmolzen werden und machte einen sehr geringen Theil des zur Probe verwendeten Eisenglanzpulvers aus.

Von N. 2. blieb von einer eben so grossen Menge angewandten Probepulvers ein weit grösseres Korn, das ein wenig leichter als das vorige fein getrieben werden konnte. Es zeigte eine graulichweisse Farbe, die Neigung ins Goldgelbe hatte, und war unvollkommen dehnbar.

Von N. 3. blieb ein Korn, das ziemlich leicht fein getrieben werden konnte, nach dem Erkalten ganz dieselbe Farbe hatte, wie das zur Probe verwendete reine gediegene Gold, und vollkommen dehnbar war.

Da nun bei der mechanischen Trennung des Goldes vom

Eisenglanz durchaus kein gediegenes Platin sichtbar wurde, letzterer aber, wie es die Proben nachwiesen, platinhaltig war, jedoch einzelne Krystalle desselben sich vor dem Löthrohre vollkommen frei von Platin zeigten, so dürfte anzunehmen sein: dass das Platin entweder im gediegnen Zustande nur mechanisch in solchen Stufen ganz fein vertheilt ist, oder dass es in Verbindung mit andern Stoffen eine spröde, zerreibliche Substanz ausmacht, die hinsichtlich ihrer Farbe mit dem Eisenglanze Aehnlichkeit hat, und daher durch das Auge schwer von demselben unterschieden werden kann.

3) *Genauere Prüfung des Metallkönigs, welcher aus dem brasilianischen Golderze durch Ansieden und Abtreiben erhalten worden war. Von Lampadius.*

Der mir zur Untersuchung übergebene Metallkönig wog 87 Gran. Er wurde zwischen feinem Druckpapier, um eine Verunreinigung desselben durch das Eisen der Werkzeuge zu vermeiden, gehämmert. Nach mehreren Hammerschlägen, durch welche er anfänglich ohne zu reissen breit geschlagen wurde, zerklüftete er sich und gab mehrere dünn ausgeschlagene Blättchen. Die Metallmischung zeigte sich mithin halb dehnbar. Die Farbe derselben war weisslichgelb, ohngefähr 9 — 10 karatigem Silbergolde gleich, jedoch etwas in das Eisengraue spielend. Um zu erfahren ob die Salpetersäure aus dieser Metallcomposition etwas aufnehme, wurde dieselbe mit dem 6fachen ihres Gewichtes dieser Säure von 1,25 spec. Gewicht in einer kleinen Tubulatretorte übergossen. In der Kälte fand nicht der geringste Angriff des Metalles statt, als aber das Gefäss mit seinem Inhalte über der Spirituslampe erwärmt und die Säure bis zum gelinden Sieden gebracht wurde, fand unter Aufsteigen einiger Bläschen von Azotoxydgas ein schwacher Angriff statt, und die Säure färbte sich lichtbräunlich gelb. Die von dem Metalle abgegossene und mit ohngefähr 3 Theilen Wasser verdünnte gelbgefärbte Säure wurde in mehrere Theile getheilt und durch verschiedene Reagentien geprüft. Weder hydrochlorsaures Natron

noch Schwefelsäure brachten, ersteres auch bei noch stärkerer Verdünnung der Auflösung angewendet, keine Spur von Trübung hervor. Es war daher aus der Composition weder Silber ausgezogen, noch zeigte sich Blei, welches etwa bei der Cupellation zurückgeblieben wäre. Eisenblausaures Kali zeigte eine höchst unbedeutende Spur von Eisenoxyd an.

Schwefelhydrogengas erregte einen ziemlich reichlichen schwarzen Niederschlag. Nach der Abfiltrirung desselben erschien das Filtrat farbenlos, und gab durch kein Reagens irgend eine Spur von einem andern Metalle zu erkennen. Es war mithin eins der durch Schwefelhydrogen fällbaren Metalle, welche in geringer Menge die Säuren gelb färben durch die Salpetersäure ausgezogen werden. Dass die Farbe der Solution nicht von Eisenoxyd herrühren konnte, war leicht einzusehen, da eisenblausaures Kali nur eine kaum sichtbare Spur von Bläuung erregte. Den noch übrig gebliebenen Theil der gelb gefärbten Säure, von welcher ich noch einige Tropfen zurückliess, um sie mit hydrochlorsaurem Zinnoxydul auf Gold zu prüfen, sättigte ich mit einer Lösung von basisch kohlensaurem Natron. Es erschien ein *braunes* Präcipitat, welches abfiltrirt auch seine Farbe unverändert behielt, und die grösste Aehnlichkeit mit *Rhodnatron* hatte. Da sowohl Fourcroy als auch Brand in frühern Zeiten beobachtet haben, dass sich unter besondern Umständen zuweilen Spuren von Gold in Salpetersäure auflösen, so prüfte ich die zurückbehaltene geringe Menge der gelbgefärbten Salpetersäure durch oben genannte Zinnsolution, fand aber keine Spur von Gold in derselben. Die auf dem Filtris gesammelten durch Schwefelhydrogen und kohlensaures Natron erhaltenen gut ausgesüssten Präcipitate bildeten nach dem Trocknen nur einen starken Anflug, und ich ersuchte Hrn. Gewerkenprobirer Plattner einige Löthrohrversuche mit demselben vorzüglich in der Hinsicht anzustellen, ob sich meine Vermuthung, dass das eine dieser Präcipitate Schwefelrhod und das andere Rhodnatron sei, bestätige. Es ist zwar bekannt, dass Rhodmetall für sich nicht in Salpetersäure auflöslich ist; allein eben so bekannt ist es, dass einerseits Metalle durch Legirung mit

andern Metallen in Salpetersäure unauflöslich werden, wie das Silber im Uebermaass mit Gold legirt, aber andrerseits werden auch Metalle durch Vertheilung in anderen wieder in dieser Säure auflöslich *), wie ich z. B. s. d. Journal B. 11. H. 1. S. 14. nachgewiesen habe, dass selbst das für sich in jeder Säure unauflösliche Irid aus seiner Verbindung mit Kupfer im Uebermaass versetzt, durch Salpetersäure nebst dem Kupfer aufgelöst wird.

Hr. Plattner fand nun, dass der Rückstand, welchen das Filtrum mit dem Anflug von Schwefelmetall nach dem Einäschern gegeben hatte, mit Borax gemengt und auf Kohle vor der Oxydationsflamme geschmolzen, ein graulichweisses Metall abgesetzt habe, wobei der Borax klar und *farblos* geblieben sei. Die Asche des zweiten Filtrums, welches den Anflug des durch kohlensaures Natron erhaltenen Präcipitats enthielt, schmolz in der Oxydationsflamme zu einem halbdurchsichtigen, krystallinischen schwach gelblichen Glase, aus welchem sehr schwer durch die Reduktionsflamme ein grauweisses Metallpünktchen zu erhalten war. Durch Schmelzen mit Soda, wurde ein etwas grösseres gesintertes Metallkörnchen gewonnen *).

Das in der Tubulatretorte zurückgebliebene wenig durch die Salpetersäure angegriffene Metall wurde nun mit 600 Gran starkem Platinscheidewasser übergossen. Zur etwanigen Auffangung von Osmoxyd wurde eine tubulirte Vorlage deren Abzugsrohr noch zur Vorsorge in eine zweite Vorlage mün-

*) Unser verdienstvoller Analytiker H. Rose bemerkt in seinem Handbuche der analytischen Chemie S. 272. vom Rhod in dieser Hinsicht: „in Legirungen ist dasselbe sehr oft in einem solchen Zustande, dass es selbst *von einfachen Säuren* zugleich mit andern Metallen aufgelöst wird."

*) Obgleich nun weder die meinigen, noch Hrn. Plattners Versuche es bis zur völligen Evidenz beweisen, dass das durch Salpetersäure ausgezogene Metall, Rhod sei, so wird dieses doch in Vergleichung mit den übrigen Verhältnissen, wahrscheinlich gemacht. Zu weitern genauern Prüfungen würde allerdings ein grösseres Quantum der Metallcomposition nöthig sein.

r nicht, welches dem Uebermaasse von Säure in der Solution
uschreiben war. Als aber der Inhalt der Abdampfschale
nahe zur Trockne eingedämpft und abgekühlt wurde, zeigte
ein Absatz von der bekannten Farbe des *iridhaltigen Pla-*
salmiaks in ziemlicher Quantität. Ich weichte nun die
masse mit weingeisthaltigem Wasser aufreibend auf, fil-
e das Gemenge und süsste den auf dem Filtro verbleiben-
Rückstand ebenfalls mit weingeisthaltigen Wasser kalt
wiederholt bis zur völligen Entfärbung des Filtrums aus.
Tropfen des goldgelb gefärbten Filtrats zeigte mit Zinn-
dullösung sogleich einen starken *Goldgehalt* an. Es wurde
er das Gold aus demselben durch schwefelsaures Eisen-
dul gefällt, abfiltrirt und ausgesüsst. Getrocknet und mit
as Borax und Salpeter eingeschmolzen erhielt ich ein Gold-
n von 45,50 Gr. Gewicht. Es konnte nun allerdings in
von dem Golde abfiltrirten Eisenoxydauflösung der Wahr-
cinlichkeit nach eine Spur von Pallad enthalten sein; allein
mir dasselbe in einer zu grossen Masse Eisenoxyd einge-
lt zu sein schien, so unterliess ich dessen weitere Auf-
hung.

Es wurde nun ferner der auf die oben angegebene
eise erhaltene gut ausgesüsste und getrocknete iridhaltige
tinsalmiak in einem Porzellantiegel gelinde ausgeglühet und
durch in iridhaltigen Platinschwamm umgeändert. Dieses
zertheilte iridhaltige Platinmetall behandelte ich ganz auf
Weise, wie ich in B. XI. H. 1. S. 1. dieses Journals an-
geben und für die Scheidung des Platins vom Irid im
ossen angegeben habe. Es wurde nämlich durch kleine
sen mit Wasser verdünnten Platinscheidewasser in drei auf
nander folgenden Digestionen das Platin aufgelöst, wonach
dann das Irid als ein schwarzes Pulver zurückblieb. Es
urde letzteres sammt dem kleinen Filtro einem glühenden
orzellantiegel übergeben, und nach Abzug des Aschenge-
altes des Filtrums dessen Gewicht bestimmt. Es betrug
21 Gran.

Die durch Abdampfung eingeengten Platinextraktionen
ben mit Salmiaklösung einen schön gelben Präcipitat

von Platinsalmiak. Dieser lieferte nach dem Austrocknen und Durchglühen 25,71 Platinmetall.

Es waren mithin aus 84 Gran der Composition erhalten, und mit Sicherheit durch die Wage nachgewiesen worden:

Gold	45,50
Platin	25,71
Silber	8,00
Irid	1,21
	80,42

das ist auf 100 Gewichtstheile berechnet:

Gold	52,95
Platin	30,60
Silber	9,52
Irid	1,42
	94,49

Für die fehlenden Gewichtsprocente ist nachgewiesen worden:

a) Mit Sicherheit *Osm.*

b) Eine Spur von *Eisen.*

c) Mit Wahrscheinlichkeit *Rhod* und vermuthet;

d) Pallad.

Wenn nun auch vorgehende analytische Arbeit noch nicht als vollständig betrachtet werden kann, so geht doch aus ihr so viel hervor: dass das bearbeitete *Gangfossil* ausser dem gediegenen Silbergolde fein eingemengtes Platinerz in bedeutender Menge enthalte, und es wird uns Hr. v. Brant eine grössere Quantität dieses merkwürdigen Minerals, welches uns das Vorkommen des Platinerzes an seiner Bildungsstätte nachweist, zu weiteren Untersuchungen zu verschaffen suchen.

Es entsteht nun die Frage, wie man diese Erze, wenn sie sich in hinreichender Menge in dem genannten Bergrevier vorfinden, am besten zu Gute machen soll? Meiner ohnmaassgeblichen Meinung zu Folge hat man erstlich den Gehalt derselben zu berücksichtigen. Ist derselbe so gross wie der der eingesandten Probestufen, so wäre das Metall durch irgend eine Bleiarbeit in Verbindung mit dem Abtreiben auszubringen. In der letzten Periode des Abtreibens müsste man ver-

s Feuer gebeu, damit die Metallmischung, welche streng-
er als Silbergold ist, nicht vor dem Blicken erstarre.
müsste man das Metall vom Treibheerde weg sogleich
granuliren, und auf die oben im Kleinen angegebene Weise
alpetersalzsäure behandeln.

Stände sich aber das goldhaltige Gangerz ärmer, so wäre
rocess der mechanischen Aufbereitung durch Mürbe-
n der Erze, Pochen und Verwaschen zu versuchen.
ht zu erwarten, dass sich alsdann das gediegene Sil-
d nebst dem eingemengten Platinerz in dem Residuo bis
em hohen Gehalte concentriren lasse. Auch stände nach
affenheit der Umstände der Weg offen, durch Amalga-
n das Gold aus den Erzen zu ziehen, wonach das Pla-
in den Rückständen verbleiben würde.

XXXIII.

Ueber die Anwendung des Kochsalzes als Düngungsmittel nach Erfahrungen in den Umgebungen der Saline Wilhelmshall bei Rotweil mitgetheilt

vom Prof. Schuebler in Tübingen.

Im 10. Bande dieser Zeitschrift p. 70 und folg. theilte ich eine Reihe von Versuchen über die Anwendung des Kochsalzes als Düngungsmittel nach Versuchen mit, welche hierüber im bot. Garten in Tübingen mehr im Kleinen angestellt wurden; ich wollte nicht unterlassen hier als Fortsetzung jener Versuche auch im Grössern angestellte Erfahrungen über denselben Gegenstand mitzutheilen, welche seit einigen Jahren in den Umgebungen der neuen Saline Wilhelmshall bei Rotweil angestellt wurden, indem es uns noch sehr an Erfahrungen fehlt, über die Menge des anzuwendenden Salzes und die Umstände, unter welchen es mit Sicherheit auch im Grossen als Düngungsmittel angewandt werden darf. Erfahrungen über diesen Gegenstand aus sehr verschiedenen Gegenden sind um so nöthiger, indem eine etwas zu grosse Menge Kochsalz nach den schon oben angeführten Beobachtungen auf die Vegetation leicht schädlich einwirkt, während eine zu geringe Menge ohne bemerkbare Einwirkung bleibt, und dadurch die Hoffnung des Landwirths nicht weniger täuschen kann. Ich verdanke folgende Erfahrungen der gefälligen Mittheilung dem Herrn Salinen-Verwalter von Alberti zu Rot-

weil, unter dessen Leitung die Versuche zum Theil angestellt wurden, welchen ich hier einzelne Bemerkungen beifüge.

In den Umgebungen der Saline Wilhelmshall wird vorzüglich der gepochte Pfannenstein seit einigen Jahren auf mehreren Gütern mit gutem Erfolg im Grossen angewandt, er besteht aus Gyps und Kochsalz, im Mittel enthalten 100 Gewichtstheile 50 — 60 Proc. des letztern. Auf der benachbarten Domäne Bernstein, welche einen thonreichen schwer zu bearbeitenden Boden besitzt, wurden im Herbst 1830 mit 30 Centnern gepochtem Pfannenstein folgende Versuche gemacht:

1) Ein Feld von 4 würt. Morgen *), welche mit Dinkel (Triticum Spelta) angesäet waren und ein Morgen mit ewigem Klee (Medicago sativa) wurden zusammen mit 10 Centnern bestreut, diese kosteten dem Besitzer (den Centner à 1 fl. 12 Kr. zusammen 13 fl. 20 Kr., an gewöhnlichem thierisch-vegetabilischem Dünger würden 30 Wägen nöthig gewesen sein, welche zusammen 30 fl. gekostet haben würden; zur Vergleichung wurde ein zweites Feld auf die gewöhnliche Art mit diesem letztern Dünger gedüngt. — Bei der Ernte gab ein mit Salz gedüngter Morgen im Mittel 8 Garben mehr und die Frucht war vollkommner als von dem mit thierischem Dünger überführten Felde; der ewige Klee zeigte sich vorzüglich schön. — Die Salzdüngung zeigte sich daher nicht nur wohlfeiler, sondern auch erfolgreicher.

2) Von 7⅞ Morgen, welche mit Dinkel angesäet waren, wurden 3, welche wegen des nassen Bodens von jeher schlecht waren, mit 6 Centner Salz gedüngt und dadurch in die Qualität der übrigen erhoben.

3) Ein mit Winterweizen eingesäeter Acker von 3 Morgen wurde zur Hälfte mit 2 Centner Düngsalz bestreut, welche 2 fl. 40 Kr. kosteten, die andere Hälfte wurde gepförcht, wofür die Auslage 7 fl. betrug; bei der Ernte gaben die mit

*) Ein würt. Morgen ist = 38400 würtemb. = 29868 paris. Quadratschuhe.

Salz gedüngten $1\frac{1}{2}$ Morgen 20 Garben mehr und schönere Frucht, als die gepflorchten $1\frac{1}{2}$ Morgen.

4) Von 3 Morgen Reps wurde die Hälfte mit 2 Centner Pfannenstein (à 2 fl. 40 Kr.), die andere Hälfte mit 8 Morgen thierisch-vegetabilischem Dünger (à 8 fl.) versehen. Der mit Salz gedüngte Reps trieb stärkere Stengel und war grösser und schwerer als der gedüngte.

5) Von $7\frac{3}{8}$ Morgen hatten von jeher 3 Morgen einen nassen Boden, welcher wenigstens 10 Wagen gewöhnlichen Dünger erfordert haben würde (10 fl.), sie wurden nun mit 3 Centnern Pfannenstein (4 fl.) überstreut, der darauf befindliche früher schlechte Klee, besserte sich dadurch bald und erhielt den gleichguten Stand, wie das übrige Feld.

6) Von $1\frac{1}{2}$ Morgen mit ewigem Klee angebauten Feldes wurden $\frac{1}{2}$ Morgen mit 1 Centner Pfannenstein überstreut, und das übrige Feld mit gutem Boden überführt. Der mit Salz gedüngte erhielt eine schönere braune Farbe und wurde auch höher.

7) Auf einer nassen moosigten Wiese von 12 Morgen wurden $2\frac{1}{2}$ Morgen, welche den schlechtesten Theil der Wiese bildeten, mit 6 Centner Pfannenstein bestreut. — Der Erfolg war ein sehr schönes Gras, wie es auf diesem Theil der Wiese noch nie gewachsen war.

Im Winter von 1831 — 1832 wurden in Bernstein gleichfalls 90 Centner Pfannenstein als Düngmittel verwendet, welche auf ähnliche Art auf 40 Morgen verschieden angepflanzte Güter ausgestreut wurden. Sie zeigten sich zwar gleichfalls wirksam, jedoch weit nicht in dem Grad wie im vorigen Jahr, woran allein die Trockenheit des Jahrs 1832 die Ursache war *).

In demselben Jahr wurden auf dem Buchhof im Cane-

*) Im Jahr 1831 betrug die Höhe des gefallenen Regen- und Schneewassers im Nekarthal vom 1 Jan. — 1 August 18,17 paris. Zolle, im Jahr 1832 betrug sie in denselben 7 Monaten nur 8,93 Zolle, also um die Hälfte weniger; siehe die Beob. im Correspondenzblatt des würtembergischen landwirth. Vereins. 2ter Band neue Folge. S. 180. u. Schlusstabelle. Stuttgart bei Cotta 1832.

Horb 70 Centner Pfannenstein mit 3 Wagen voll Gyps
cht auf kalte sogenannte nassmalbige Dinkeläcker, 30 Mor-
allend, ausgestreut, sie gewährten einen auffallend gün-
Erfolg *).

In der Colonie Wilhelmsdorf im Oberamt Ravensburg
n seit einigen Jahren gleichfalls Versuche mit gepoch-
Pfannenstein als Düngungsmittel theils auf Wiesen theils
ckerfeld angestellt. Mittelst der Salzdüngung war es
ch, dass dort in 5 Jahren von 500 Morgen in Torfge-
n liegenden Moorfeldern 300 Morgen zu Wiesen ange-
werden konnten. — Der gepochte Pfannenstein wurde
unvermischt ausgestreut theils in Mistjauche aufgelöst.
einen Morgen Wiesen wurden entweder 2 Centner ge-
ter Pfannenstein ausgestreut oder 20 Eimer **) Jauche, in
che 2 Centner Pfannenstein geworfen waren, geschüttet.
Eine 3jährige Erfahrung zeigte, dass die Anwendung des
zes namentlich auf feuchten Wiesen, einen sehr reichlichen
trag und kräftige Futterkräuter hervorbrachte; auch auf
treidefeldern vermehrte es den Ertrag; das Auflösen des
lzes in Jauche hat den Vorzug, dass es während des gan-
n Jahrs zu allen Bodenarten und Pflanzen benutzt werden

*) Unter malbigem Boden versteht man in diesen obern Neckar-
genden sogenannte schwere thonreiche Böden; 100 Theile eines
chen Bodens aus den Umgebungen von Schwenningen zeigten
bestehend aus: 77,6 Theilen gelblichen Thon
15,4 — Quarzsand
1,4 — kohlensaurer Kalkerde
0,6 — durch Kali ausziehbare Humus-
säure
4,9 — durch Glühen verflüchtigbare
Theile.
e wasserhaltende Kraft war 57,5; ihre Consistenz = 82, die des
nen Thons = 100 gesetzt; ein paris. Cub. Zoll der Erde wog
trocknen Zustand 405 im nassen 539 Grane. Siehe Sturm's
chreibung von Schwenningen. Tübingen bei Osiander 1823
. 28.

**) 1 würtemb. Eimer ist = 14816 paris. Cubikzolle oder
97 paris. Cubikschuhe.

kann. Auf dem Hofgut Breitenwies im Cameralamt Ahlbach, welches einen weisen auf Lehm liegenden Letten[illegible] besitzt, wurde im Frühjahr 1839 der gepachte Pfannenst[illegible] in folgenden Quantitäten dem Morgen nach angewandt:

1) auf nassen Wiesen 3½ — 4 Centner
2) auf Kleefeldern 2½ — 3 Centner
3) auf Dinkelfeld 3 Centner
4) auf Esparsettefeld (Hedysarum Onobrychis) 2 Centner
5) auf Hafenfeld 3 Centner

Die Wirkung war folgende:

ad 1) Der Erfolg war ganz gut ohne dass eine andere Düngung angewandt worden wäre, beim Heu war zwar der Erfolg (wahrscheinlich wegen des zu späten Ausstreuens) weniger günstig, dagegen gewährte der Oehmd Ertrag, der früher höchst unbedeutend war, auf 3 Morgen Wiesen einen vollen 4spännigen Wagen, welcher als Folge der Salzdüngung anzusehen war.

ad 2) Da, wo der Boden in Folge der Trockenheit des Sommers nicht allzusehr ausbrannte, wo er, wie der Landmann sich hier ausdrückt, mahlig war, war der Erfolg gut.

ad 3) Der Erfolg zeigte sich gleichfalls gut, es bilde[illegible] grössere vollkommenere Aehren.

ad 4) Der Boden auf welchem die Esparsette stand, [illegible] schlechtes steiniges Feld, ein sogenannter heisser; hier hat der Pfannenstein offenbar geschadet und den [illegible] noch mehr ausgebrannt; bei einem nässern Jahrgang [illegible] die Wirkung besser gewesen sein.

ad 5) Hier war derselbe Fall, wie bei der Esparsette; Salzdünger wirkte bei schwerem mahligem Boden gut, leichtem wirkte er eher nachtheilig *).

*) Die nachtheilige Wirkung der Anwendung einer zu gro[illegible] Menge Salz zeigte sich vorzüglich auffallend bei einem Ver[illegible] welcher in demselben Sommer 1832 auf der Domäne Seegut [illegible] den Mittheilungen des würtemb. landwirthschaftl. Correspond[illegible] blatts (pag. 132 des 1ten Bandes 2ten Stücks Jahrg. 1833 Stutt[illegible] bei Cotta) angestellt wurde; bei diesen Versuchen wurde auf der von Reps, Dinkel, Hafer, trockene Wiesen und Kartoffeln

Der Gutsbesitzer Deeg in Niederreuthin liess von 100 Centnern gepochtem Pfannenstein im Jahr 1832 den grössten Theil unvermischt auf Wiesen und Klee ausstreuen, den kleinern dagegen mit einer Mischung von Asche und Gyps auf das Sommerfeld. Bei ersterem wurde auf den Morgen ohngefähr 3 Simri (circa 250 Pfund) verwendet, welches Maass auch bei einigen Gersten und Wickenhafer-Aeckern beobachtet wurde. — Das Düngsalz brachte bei den Futterkräutern nur theilweise guten Erfolg hervor, ohngeachtet der grössere Theil der Wiesen vorher mit gewöhnlichem Dünger überführt worden war. Bei mehreren stark bemoosten Wiesen, die grossen Mangel an Bodengras hatten, brachte der Pfannenstein eine sichtbar gute Wirkung hervor, namentlich im Frühjahr, indem ein grosser Theil des Mooses verschwand und Steinklee an seine Stelle trat; alle Nachbarn bewunderten die Ueppigkeit des Graswuchses, welches nach ihrer Aussage, seit sie den Hof kannten, nie eine solche Höhe und Dicke erreicht habe.

Der Ertrag des Oehmdgrases fiel in Folge der zu lange dauernden Dürre des Nachsommers nur sehr mittelmässig aus, wobei das Düngsalz eher nachtheilig als vortheilhaft einzuwirken schien.

Dieser Landwirth machte zugleich die Bemerkung, dass Erbsen und Linsen durch Pfannenstein gedüngt sich nicht mehr weich kochen lassen; dieselbe Erfahrung machten auch andere Landwirthe, welche die Hülsenfrüchte mit Hallbözig gedüngt hatten *).

Düngsalz in der Menge angewandt, dass auf den Morgen 20, 17 nd 13 Centner oder auf Kochsalz berechnet gegen 10—6 Centner amen; die 3 ersten Felder standen sämmtlich bedeutend schlechter als andere nicht mit Salz gedüngte Felder, die Wiese litt dadurch so, dass sie gar nicht gemäht werden konnte, nur die Kartoffeln ertrugen diese grosse Salzmenge ohne Nachtheil; es stimmt ieses völlig mit den im bot. Garten zu Tübingen erhaltenen Resultaen (p. 76 des 10ten Bandes dieser Zeitschr.) überein, wo eine lenge von 6 Centn. Salz auf den Morgen gleichfalls sehr schädlich irkte, während eine geringere Menge wohlthätig gewirkt hatte.

*) Das Hallbözig besteht grösstentheils aus Torfasche, die vor-

Auf der Domäne Brunnhaupten im Canzenlamt Ballingen wurden im Jahr 1832 auf einem sehr schweren Boden, welcher auf einer nahe am Tage stehenden Lage von Liasschiefer ruht, Versuche mit Salzdüngung gemacht: auf 1 Morgen nasse Wiesen wurden 2—3 Centner, auf 1 Morgen trockene dagegen 1½—2 Centner gepochter Pfannenstein gebracht, man bemerkte jedoch, wahrscheinlich wegen Trockenheit des Sommers, keine besondere Wirkung. Ein kleines Stück von 1¼ Viertel wurde stärker mit 1½ Centner bestreut, welches auf den Morgen 4 Centner betragen würde, dieses kleine stark gesalzene Feld lieferte ungewöhnlich viel Futter.

Es ergehen sich aus diesen Versuchen folgende Resultate:

1) Die Salzdüngung hat in nassen Jahren besonders günstigen Erfolg, die Erfahrungen im Jahr 1831 zeigten dieses vorzüglich deutlicher; die Salzdüngung wird daher überhaupt in Gegenden, welche eine mittlere grössere Regenmenge besitzen, wohin mehrere der höher liegenden Gegenden des südwestlichen Deutschlands gehören, mit günstigerem Erfolg und mehr Sicherheit angewandt werden können, als in tiefern Gegenden mit einer geringern jährlichen Regenmenge, ebenso wird die Menge des anzuwendenden Salzes in erstern Gegenden grösser sein dürfen, als in letztern *).

vorzüglich aus Gyps, phosphorsaurer Kalkerde, kohlensaurer Kalkerde mit etwas Thon und Eisenoxyd besteht, und etwas Holzasche, welchen das Kochsalz der Salze beigemengt wird, so dass eine Mischung entsteht, welche 4—6 pro Cent Kochsalz enthält.

*) Wie sehr die mittlere jährliche Regenmenge nicht nur in entfernter von einander liegenden Gegenden, sondern in oft sich nahe liegenden Würtembergs selbst verschieden ist, ergiebt sich aus der Zusammenstellung, welche ich über dieses Verhältniss über 40 Gegenden Deutschlands in meinen Grundsätzen der Meteorologie in näherer Beziehung auf Deutschlands Clima pag. 127 und folgde. (Leipzig bei Baumgärtner 1831) mittheilte; die jährliche Regenmenge steigt in manchen Gegenden auf das Doppelte in einzelnen selbst auf das 3fache vor der in andern Gegenden in unsern geographischen Breiten gewöhnlichen; auf der Nichtbeachtung dieser Verhältnisse beruht es vielleicht, warum so manche Erfahrungen, welche wir von England über wohlthätige Wirkung der Salz-

2) Gegen 2 Centner des obigen Pfannensteins auf 1 würtembergischen Morgen, welche gegen 1 Centner Kochsalz auf den Morgen entsprechen, scheint bei Thonböden für die meisten gewöhnlichen Culturgewächse in den obern Neckargegenden, welche eine mittlere jährliche Regenmenge von nahe 30 pariser Zollen besitzen, wohlthätig zu wirken, bei nassen Wiesen scheint diese Menge bis auf 4 Centner des oben erwähnten Pfannensteins gesteigert werden zu dürfen; in den mittlern Neckargegenden bei Tübingen, welche schon eine etwas höhere mittlere Temperatur und geringere Regenmenge von 24 — 25 paris. Zollen besitzen, hatte sich auf einem leichtern Gartenboden eine geringere Salzmenge nach den oben schon angeführten Beobachtungen (p. 76 des 7. Bandes dieser Zeitschrift) wohlthätiger gezeigt.

3) In trockenen Jahren, wie im Jahr 1832, wirkte die Salzdüngung vorzüglich auf steinigtem trockenen Erdreich, in der oben bemerkten Menge angewandt hie und da nachtheilig, eine geringere Menge würde vielleicht wohlthätiger gewirkt haben.

4) Vorzüglich wohlthätig wirkt die Salzdüngung auf nassen Wiesen und Kleefeldern, auch auf Dinkel-, Weizen- und Repsfeldern zeigte sie sich im Jahr 1831 sehr wohlthätig.

5) Hülsenfrüchte dürfen nicht mit diesen Salzgemengen gedüngt werden, indem sie dadurch die Fähigkeit verlieren, sich weich kochen zu lassen, weitere Beobachtungen müssen jedoch erst ergeben, ob das Kochsalz dieses Düngsalzes oder, wie es wahrscheinlicher ist, der Gyps desselben diese schädliche Wirkungen hervorbringt.

Diese Versuche werden in den folgenden Jahren mit verschiedenen Abänderungen fortgesetzt werden, um über manche dieser Verhältnisse weitere bestimmtere Resultate zu erhalten.

düngung angeführt finden, in Deutschland weniger günstige Resultate gaben; die Menge des anzuwendenden Salzes dürfte in einzelnen Gegenden bedeutende Modificationen erleiden.

XXXIV.

Einführung von gleichförmigen Most- und Weinwagen in Würtemberg.

Ob es gleich in mehreren Gegenden, welche Weinbau besitzen, längst üblich ist, die ungegohrenen Obst- und Weinmost-Arten durch Aräometer zu prüfen, indem ihr Weingeistgehalt nach der Gährung gewöhnlich in directem Verhältniss mit ihrem, vorzüglich vom Zuckerstoff abhängigen Gewicht, vor der Gährung ist, so wurden jedoch bis jetzt zu diesem Zweck oft so verschiedene Weinwagen angewandt, deren Grade sich nicht gehörig auf specifische Gewichte reduciren liessen und dadurch für andere, welche sich nicht im Besitz derselben Weinwagen befanden, unverständlich wurden, dass dadurch viele in einzelnen Ländern angestellte Erfahrungen zu nähern Vergleichungen sowohl in landwirthschaftlicher als wissenschaftlicher Hinsicht verloren giengen, es ist daher ein sehr verdienstvolles Unternehmen, dass die Gesellschaft für Verbesserung des Weinbau's in Würtemberg vor kurzem den Anfang machte, genau geprüfte Weinwagen einzuführen, welche eine dem wirklichen specifischen Gewicht entsprechende Scale besitzen und dadurch jedem wissenschaftlich gebildeten Physiker verständliche Resultate geben. Die gedachte Gesellschaft erlies in dieser Beziehung vor der letzten Weinlese folgende Bekanntmachung:

„Das Verfahren, um das specifische Gewicht verschiedener Flüssigkeiten, wovon zum Theil ihre Güte abhängt, durch das sogenannte Aräometer zu bestimmen, war schon früher allgemein bekannt.

Aber das Verdienst der ersten praktischen Anwendung dieses Verfahrens auf die Untersuchung des ungegohrenen Weinmostes gebührt unstreitig einem würdigen Lehrer der Universität Tübingen, dem vormaligen Kanzler und Prälaten Reuss, und seinem Sohne; dem Stadtphysikus Reuss in Stuttgart, welcher letztere die Ergebnisse der in den Jahren 1745 — 1771 vorgenommenen Mostwägungen in einer, auch in andern Beziehungen interessanten, Druckschrift *) uns überliefert hat.

Sowohl diese als die späteren, bis auf die neueste Zeit fortgesetzten Beobachtungen, deren Mittheilung wir dem Mitgliede unserer Gesellschaft, Herrn Professor Schübler in Tübingen verdanken **), würden von selbst für die Wichtigkeit des Gebrauchs genauer und unter sich übereinstimmender Weinwagen sprechen, wenn auch nicht jeder Weinverkäufer und Käufer Gelegenheit gehabt hätte, sich hievon, in seinem eigenen Interesse, bei der Prüfung der zum Verkauf bestimmten Weine zu überzeugen.

Daher ist der Gebrauch dieser Weinwagen nicht nur in Würtemberg, wo die Weine in der Regel schon im Herbst unter der Kelter verkauft werden, sondern neuerlich auch im Auslande allgemeiner geworden, besonders seitdem ihre Einrichtung so ist, dass mit einer und derselben Wage das specifische Gewicht sowohl des süssen Weinmostes, als älterer Weine, gefunden werden kann.

Die sämmtlichen Weinwagen gründen sich auf das Verhältniss des Gewichts des süssen oder vergohrnen Weins zum Gewicht des reinen Wassers, oder auf das specifische Gewicht.

Hierbei wird das Gewicht des Wassers zum Maassstab angenommen, und in 1000 oder mehr gleiche Theile eingetheilt. Es muss daher bei jeder genauen Wage die Einheit

*) Musta et vina neccarina examine hydrostatico explorata, eine inaug. dissert. von Johann Joseph Reuss, unter dem Präsidium Dr. Christ. Friedr. Jäger, damaligen Professors, später Obermedicinalraths und Leibmedicus in Stuttgart, Tübingen 1773.

**) Correspondenzblatt des würtemberg. landwirthschaftl. Vereins. X Bd. S. 228 f., XIX Bd. S. 52.

oder Eins der Gewichts-Theilchen, oder jeder Grad dem $^1/_{1000}$ Theil des spezifischen Gewichts entsprechen, wenn das Gewicht des Wassers gleich 1000 gesetzt wird.

Das specifische oder eigenthümliche Gewicht einer Flüssigkeit kann nun auf zweierlei Art gefunden werden: entweder wenn man

1) das *Volumen* eines gewissen Gewichts der Flüssigkeit, oder

2) das *Gewicht* eines bestimmten Volumens oder Maasses der Flüssigkeit erforscht.

Ersteres geschieht, indem man die Weinwage, so weit es ihr Gewicht mit sich bringt, in die Flüssigkeit einsinken lässt; Letzteres indem man der Weinwage durch Belastung mit Gewichten ein solches Gewicht giebt, dass sie bis auf einen bestimmten Punkt einsinkt.

Wenn daher die Weinwagen auch im Grundsatze übereinstimmen, so müssen sie doch in der Anwendung verschieden sein, wobei sie auch noch weder eine gleiche äussere Form, noch eine gleiche Abtheilung der Grade oder des Gewichts haben. In letzterer Beziehung sind z. B. bei mehreren schon bei der Eintheilung der Scale 10 Grade abgezogen, bei einigen hingegen müssen eben so viel, und bei andern 150 Gewichtstheile für das Wasser aufgelegt, und dann erst wieder abgezogen werden, um das specifische Gewicht des Mostes zu erhalten.

Diese Abweichungen, welche dazu dienen, um mit derselben Wage auch das specifische Gewicht von Flüssigkeiten bestimmen zu können, die bedeutend leichter, oder schwerer als die gewöhnlichen Most- oder Wein-Arten sind, haben indessen manchen Unkundigen sowohl in der Verfertigung neuer Weinwagen, als im Gebrauche der ältern irregeleitet, und die Gesellschaft für die Wein-Verbesserung um so mehr veranlasst, diesem Gegenstande ihre besondere Aufmerksamkeit zu widmen, als ohne möglichst genaue und *unter sich übereinstimmende* Weinwagen die Angaben einzelner Mostwägungen nie eine richtige Vergleichung gestatten, und eben so wenig die an sich interessanten Anzeigen in den öffentli-

chen Blättern, namentlich die beachtungswerthen Bekanntmachungen im schwäbischen Merkur über die Preise und Qualitätde r im Herbst verkauften Weine in jener Beziehung ihren Zweck erreichen können.

Weit entfernt, auf den Verschluss anderer, durch tüchtige Meister in ihrem Fache verfertigter, Weinwagen, insbesondere solcher, welche sich ebensowohl durch Zuverlässigkeit und Dauerhaftigkeit, als durch billige Preise bis jetzt empfohlen haben, auf irgend eine Weise störend einwirken zu wollen, glaubte die Gesellschaft nur einem vielseitig geäusserten Wunsche zu entsprechen, indem sie mit einem anerkannt zuverlässigen, in Arbeiten der Art geübten Meister eine Uebereinkunft traf, wornach derselbe sich verbindlich gemacht hat, den Bedarf an silbernen Weinwagen, welche beierlei oben bemerkte Anwendungs-Arten zulassen, mit einer fixen Scale und mit den nöthigen Gewichten zum Gebrauche für alte und neue Weine, unter der Garantie für feines Silber, möglichst genaue Regulirung des Gewichts und Uebereinstimmung der Wagen unter sich, in einem dauerhaften Behälter, für den schon seit vielen Jahren bestimmten Preis von neun Gulden per Stück in dem Maasse zu liefern, dass die Gesellschaft stets in den Stand gesetzt wird, jeder bei ihr gemachten Bestellung zu entsprechen.

Um sich jedoch dieser Gewährleistung noch mehr zu versichern; ist die Anordnung getroffen worden, dass jede in Folge dieser Uebereinkunft an die Gesellschaft gelieferte Weinwage — mit einem Stempel, die Buchstaben W. V. G. enthaltend versehen — erst dann zur Abgabe bestimmt wird, wenn solche zuvor durch einen, von dem Gesellschafts-Ausschusse gewählten, Sachverständigen, nach einem bei demselben niedergelegten genau rectifizirten Exemplar geprüft und hienach als richtig anerkannt worden ist.

Die Gesellschaft wird die, auf die angezeigte Weise rectifizirten und gestempelten, Weinwagen an jede Gemeinde und jeden Privatmann, welche sich in Zeiten *unter portofreier Einsendung* des oben gedachten Betrags von 9 fl. per Stück an den Cassirer der Gesellschaft, Hrn. Christian Binder da-

hier, wenden, wohlverwahrt, unter Beischluss der vorliegenden Bekanntmachung, übersenden, ohne dass für den Stempel, die Verpackung, oder sonst eine weitere Anrechnung, als die nur gedachte baare Auslage der Gesellschafts-Casse, gemacht wird.

Indem hier noch bemerkt wird, dass, um möglichen Irrungen vorzubeugen, sowohl von dem Gesellschafts-Kassirer, als dem Verfertiger der Weinwagen, ein genaues fortlaufendes Abgabe-Register geführt werden soll, hält die Gesellschaft es für zweckdienlich, für diejenigen, welche mit dem Gebrauche dieser Weinwagen noch nicht genau bekannt sind, folgende Anleitung beizufügen:

1) *Verfahren bei Prüfung des alten Weins.*

Man giesst in ein Trinkglas, das die gehörige Höhe hat, die zum Einsinken nöthige Quantität Wein, setzt die Wage hinein, und drückt mit dem Finger gelinde auf die Spitze des Stänglein bis die Kugel sich untertaucht, sobald diess erfolgt, wird die Wage von selbst bis auf einen gewissen Grad an dem Stänglein tiefer sinken; nun giebt man der Spitze noch einen gelinden Druck, der die Wage noch 3—4 Grade tiefer zu sinken nöthigt, und lässt sie von selbst wieder in die Höhe steigen. Man wiederholt diess so oft, bis das Stänglein ohne alle Reibung auf- und niederspielt; es wird alsdann die Wage bei demjenigen Grade ruhen, der dem Gewicht des Weins eigen ist. Je geistreicher der Wein ist, desto tiefer sinkt die Wage. Alle Weine, die man auf diese Art untersuchen will, müssen ihre Gährung vollendet und ihre fremden Stoffe abgesetzt haben.

2) *Bei der Untersuchung neuer Weine*

muss der Most, dessen Gehalt man zu prüfen wünscht, noch ganz süss sein, weil solcher, sobald er in Gährung übergegangen ist, von seinem Gewichte verliert, und die Wägung dann ein unrichtiges Resultat geben würde. Man füllt demnach von süssem, so viel möglich klarem Most ein taugliches Gefäss, und setzt die Wage in dasselbe ein.

Hierauf legt man auf die Spitze des Stängleins nach und nach so viel Gewichte, bis die Kugel, die man bei jedem

ugelegten Gewichte niederdrückt; nicht mehr in die Höhe ommt, und bis an den 0Strich des Stängleins einsinkt. Ist ieses erreicht, so berechnet man die Nummern der aufgeleg- n Gewichte, deren Summe dann das Gewicht des Mostes ngiebt.

Bei Untersuchungen von altem oder neuem Wein ist übri- ens die Temperatur wohl zu berücksichtigen, es sollte daher esonders im Herbst, wo solche öfters wechselt, bei vergleichenden Beobachtungen der Wärmegrad bemerkt werden, sobald solcher über oder unter 12—13° R. steht. Auch muss an bei dem Gebrauch zuweilen nachsehen, ob sich unten an er Kugel keine Luftbläschen angesetzt haben, weil diese die Vage merklich leichter machen; in diesem Falle muss man olche herausnehmen und von Neuem einsenken.

Werden Weine von sehr verschiedener Güte zu gleicher Zeit gewogen, so ist es zweckmässig, die Wage jedesmal or der Prüfung einer andern Sorte in klares Wasser zu etzen, und dann wieder mit einer feinen Leinwand abzuocknen. Jedenfalls muss solche auf diese Weise gereinigt verden, ehe man sie wieder im Futteral aufbewahrt, indem Unreinigkeiten an derselben leicht ungleiche Resultate herbeiühren.

Stuttgart, den 30. August 1833.

Der Ausschuss der Gesellschaft für die Weinverbesserung in Würtemberg.

vdt. Der Vorstand: v. Gock.

Wir besitzen vielleicht in wenigen Ländern seit vielen Jahren leich regelmässig fortgesetzte Beobachtungen über diese Gewichtsverhältnisse des Weinmosts als in Würtemberg. Prof. Schübler theilt hierüber in seinen Grundsätzen der Agriulturchemie Bd. II. 189 folgende Resultate mit:

Wird das Gewicht des Wassers = 1000 gesetzt, so eigt das Gewicht des aus den Weintrauben in ihrem mehr

oder weniger reifen Zustand ausgepressten Mosts im Gewicht folgende Verschiedenheiten:

1030 Most völlig unreifer saurer Weintrauben,
1040 gleichfalls noch unreifer Trauben, einen unhaltbaren sauren Wein gebend,
1050 wässriger Weinmost von geringer Güte,
1060 leichter Weinmost noch unter mittlerer Güte,
1070 guter Weinmost, etwas über mittlerer Güte,
1080 sehr gut, gute deutsche und französische Tischweine,
1090 ausgezeichnet gute, bessere Neckar- und Rheinweine,
1100 für bessere Weintraubenarten, Klävner, Traminer, gewöhnlich in warmen Sommern einen Most dieses Gewichts,
1110 zuckerreichen Most italienischer und spanischer Weine;
In Deutschland erreicht nur der Most einzelner Weintraubenarten durch künstliche Behandlung dieses grosse Gewicht.

Der Weinmost der mittlern Neckargegenden, in der Gegend von Stuttgart, besitzt nach einem Mittel 50jähriger Beobachtungen ein mittleres specifisches Gewicht von 1066; sein Gewicht wechselt in den einzelnen Jahren sehr nach der Güte der Jahrgänge; nicht weniger Verschiedenheiten zeigen in demselben Jahrgang die einzelnen Weintraubenarten; einige geben unter gleichen äussern Verhältnissen immer einen gewichtigern, zuckerreichern, andere einen wässrigern Weinmost; bei der Weinlese selbst, so wie auch bei der neuen Anlage von Weinbergen, verdiente auf dieses Verhältniss häufig mehr Rücksicht genommen zu werden, als dieses in Grossen oft geschieht. Im Jahr 1825 zeigte das specifische Gewicht von 24 verschiedenen Weintraubenarten nach dem Mittel mehrerer Wägungen in der Gegend von Stuttgart folgende Verschiedenheiten:

		Weintraubenarten	Specifisches Gewicht.
		...ber	1081,5
		...othwelscher	1081
		Schwarze Sylvaner	1081
		Weisser Gutedel	1080
	...092	Geisdutten	1080
	1091	Trollinger	1075,5
	1090	Weisselbling	1075
...ng	1088,5	August Klävner	1074
...raminer	1086	Schwarze Gutedel	1069
...alvasier	1085	Rothe Gutedel	1069
...r	1084	Grosskörnigte	1066
...ylvaner	1083	Putscheeres, Elender	1063

...h in den folgenden Jahren zeigte der Most dieser ...benarten entsprechende Verschiedenheiten; die erstern ... Mittel immer einen weit gewichtigern Most und ...stärkere Weine; die letztern schwächere, wässrige, ...ltbare, oft schlechte Weine. Gewöhnlich sind die ...Weintraubenarten grossbeeriger und ergiebiger, wess-...; ungeachtet ihrer geringern Güte, in einzelnen Ge-...cht selten selbst im Grossen angebaut werden *).

...nähern Untersuchungen über diese Verhältnisse erschie-...ei unter meiner Leitung bearbeiteten Gelegenheitsschrif-...ersuchungen über Most- und Weintraubenarten Würtem-...r Erlangung der Doctorwürde in der Medicin vorgelegt ...er. Tübingen 1826., und Untersuchungen über Obst- und ...enarten von Dr. Berg. Tübingen 1827. Letztere Ab-...erschien auch einzeln im Buchhandel.

Schübler.

XXXV.

Ueber die Bildung des Zuckers bei dem Keimen des Getreides.

Von Th. de Saussure.

(Bibl. univers. Juillet 1833. 200.)

Kircheff erhielt bekanntlich durch 10 bis 12stündige Behandlung von trockenem gepulvertem Gluten mit der doppelten Quantität Stärkebrei, bei 40° bis 60° R., eine zuckerartige Substanz. Er schloss hieraus: dass die Bildung des Zuckers beim Keimen sich auf eine ähnliche Art d. h. durch die gegenseitige Einwirkung des Glutens und des Stärkemehles in dem Getreidekorn *), erklären liesse. Er hat aber seine Meinung nicht weiter entwickelt, und ich werde daher folgende Resultate einiger darüber angestellten Versuche mittheilen.

Ich trocknete die gekeimten und ungekeimten Getreidekörner, so wie die Produkte der Analysen, im Wasserbade. Das Keimen liess ich auf einem Teller blos mit Hülfe von Wasser vor sich gehn, wobei 35 Grammen Weizen, in 4 Tagen, Keimchen von 1 bis 20 Millimètres Grösse herausgetrieben hatten. Die äussere Temperatur war 20 bis 23°C.

*) Journal. f. Chem. und Phys. v. Schweigger. B. 14. S. 388.

) Thl. Korn lieferten vor dem Keimen:

Stärkemehl	72,72
Gluten	11,75
Glutenartiges Dextrin (dextrine gluténique)	3,46
Glutenartigen Zucker (sucre gluténique)	2,44
Albumin	1,43
Kleie	5,5
	97,3

) Thl. gekeimtes Korn gaben:

Stärkemehl	65,8
Gluten	7,64
Glutenartiges Dextrin	7,91
Glutenartigen Zucker	5,07
Albumin	2,67
Kleie	5,6
	94,69

Bei dem Keimen bildeten sich 2,6 Zucker und 4,5 Dextrin, gegen verschwanden 6,9 Stärkemehl und 2,9 Gluten. Zu n letztern zähle ich auch das Albumin*), da es die sste Aehnlichkeit mit ihm hat und dessen Hauptbestand- il ausmacht. Die wässerige Lösung dieses Zuckers ist h nicht analysirt worden; sie röthet Lakmus, und giebt Gallustinctur und basisch essigsaurem Blei einen reichli- n Niederschlag; eben so verhält sich das glutenartige Dex- . Dieselben Reactionen entstehen mit Lösungen von Dextrin l Zucker, wenn letztere durch Behandlung von Stärkemehl-

*) Ich verstehe hier unter dem Namen Albumin diejenige stanz welche bei mehrmaligem Abdampfen und Auflösen der sserigen Lösungen des Dextrins und des Zuckers, sich aus- eidet, und einen Hauptbestandtheil des Beccaria'schen Glutens macht, von dem in dieser Analyse die Rede ist. Ich habe den en Namen Dextrin angenommen, welchen Biot dem aus der rsetzung von Stärkemehl und verschiedenen Pflanzensäften ent- henden Produkte, beigelegt, welches man bisher uneigentlich mmi nannte.

brei und Gluten bei 40° bis 60° erhalten werden. Ich nenne sie glutenartig (gluténique), um sie von den andern Arten zu unterscheiden, vorzüglich aber von denen, die blos durch die Gährung des Stärkemehls, und durch Behandlung desselben mit Schwefelsäure gebildet werden, denn diese geben nicht die genannten Reactionen.

Die Schnelligkeit, mit welcher sich Zucker durch Behandlung von Stärkemehl und Gluten bei 40° bis 60°R, bildet, die Gegenwart dieser Substanzen in den Gerealien, die kurze Zeit in welcher sich Zucker beim Keimen bildet, und endlich die übereinstimmenden Reactionen beider, berechtigen uns anzunehmen dass ein und dieselbe Ursache bei diesen zwei Zuckerbildungen obwaltet. Von der dabei stattfindenden Wärmeentwickelung wird später die Rede sein.

Da Cruikshank gefunden hatte, dass befeuchtete Gerste ohne Zutritt der Luft keinen Zucker bildet, so wollte er dadurch beweisen dass der Luftzutritt eine wesentliche Bedingung für die Zuckerbildung bei dem Keimen der Getreidekörner *) sei.

Diese Meinung stimmt aber nicht mit der Analogie überein, welche zwischen den Resultaten der Vegetation und denen des künstlichen Verfahrens von Kirchoff statt findet; denn ich habe früher gezeigt dass die Luft keinen merklichen Einfluss auf die Produkte beim künstlichen Verfahren ausübt **); Cruikshank aber bemerkte nicht dass die Luft und das Keimen blos die Zuckerbildung beschleunigen, welche ohne ihren Einfluss nur langsamer von Statten gehen würde. Folgende Resultate werden die Sache näher beleuchten.

Das Getreide wurde 4 Tage lang, ohne Zutritt der Luft bei 18° — 23°R. unter Wasser gehalten, dadurch erhielt ich keine merkliche Quantität von Zucker oder Gummi, obwohl

*) Annales de Chimie, T. XXV.

**) Observations, sur la décomposition de l'amidon par l'action de l'air et de l'eau, Annal. de Chimie et de Physique, T. XI.

…n Zeit beim Keimen eine be-
…ach 6 monatlicher Behand-
… zu erhalten:
…en durch ihre Um-

8,14
4,07
3,38
90,93

, Milchsäure und Alkohol.

Produkte des Keimens mit denen einer
…rung vergleichen, ergiebt sich dass die Zuk-
der letzteren um das 3fache grösser ist.
…r, dass bei dergleichen Operationen das Stär-
…erst in Dextrin verwandelt und dann erst Zuk-
…er mag also wohl die Abwesenheit eines gros-
von Dextrin darin ihren Grund haben dass das-
…in Zucker übergegangen ist.

…im vorigen Versuche die Gährung hervorzubringen
…rammen Weizen mit dem 4fachen Gewichte Wasser,
…eere Phiole gebracht, deren Inhalt gross genug war
…lensäure (deren Quantität durch einen besondern Ver-
…tzt worden war) aufzunehmen. Das Korn veränderte
…t nicht; doch erhielt ich durch Abdestilliren der über-
…ehr sauern Flüssigkeit, ein wässriges Produkt, in
…e Gegenwart von Essigsäure und Alkohol leicht er-
…len konnte. Das spec. Gew. der abdestillirten Flüs-
0,997, bei 12° (mit Wasser von derselben Temperatur
Der Weizen hatte sich ohne Zutritt der Luft nicht
…b aber in der Analyse Produkte, in welchen das Al-
Zucker und das Dextrin beinahe schwarz waren. Das
…se Stärkemehl erhielt auch bald eine graue Farbe, und
…nnte es selbst durch wiederholtes Auswaschen nicht
…befreit werden.

Es stellt sich nun die Frage ob man die Zuckerbildung dem Beccaria'schen Gluten, oder nur einem oder mehreren seiner nähern Bestandtheile zuschreiben soll.

Berzelius hat dieses Gluten genauer als seine Vorgänger, untersucht und folgende drei Hauptbestandtheile darin gefunden, deren Charaktere ich anführen will.

1) Das *Pflanzenalbumin*, von Taddei *Zimom* genannt, welches völlig in Alkohol unlöslich ist. Im feuchten Zustande, besitzt es keine der physischen oder äussereren Eigenschaften des Glutens, obgleich letzteres, im trockenen Zustande nach meinen Versuchen, $\frac{3}{4}$ oder 78% davon enthält.

2) Eine klebrige Substanz, (für die Berzelius den Namen Gluten, Pflanzenleim, beibehalten hat) welche im feuchten Zustande im hohen Grade die äusseren Charaktere des Beccaria'schen Glutens besitzt. Sie ist in kaltem und warmen Alkohol auflöslich, und beinahe in Wasser unlöslich. Wir wollen sie *Glutin* nennen, zum Unterschiede von dem Beccaria'schen Gluten welches eine Verbindung der Bestandtheile ist von denen wir jetzt sprechen, und nach meinen Versuchen ungefähr 20% Glutin enthält.

3) Eine schleimige Substanz, welche ich *Mucin* nennen werde. Sie ist leichter in Wasser auflöslich als das Glutin, bildet mit siedendem Alkohol eine Lösung, welche sich trübt und beim Erkalten die Poren der Filter verstopft. Getrocknet bildet sie eine körnige, durchsichtige, am Glase anhängende Masse; beim Verbrennen zeigt sie die Eigenschaften der thierischen Materien. Uebrigens ist diese Substanz nur unvollkommen bekannt, wegen der Schwierigkeit, welche die Reindarstellung derselben darbietet. Nach meinen Versuchen enthält lufttrockenes*) Gluten höchstens 4% von diesem unreinen Mucin.

Dieses Mucin wird erhalten wenn man ungetrocknetes Gluten mit Alkohol mehreremale kocht, die siedende Flüssigkeit abfiltrirt, und sie mit dem gleichen Volumen Wasser

*) 100 Thl. lufttrockenes gepulvertes Gluten verloren im Wasserbade 8,62. Sie gaben ungefähr 1 Thl. Asche.

vermischt. Man lässt dann dieses Gemenge bis zu $^1/_{16}$ seines Volumens im Wasserbade abdampfen, und sich absetzen. Während des Abdampfens wird so lange Wasser zugesetzt bis die kalte Lösung durchsichtig ist und von der unlöslichen Substanz getrennt werden kann. Dampft man diese Flüssigkeit zur Trockenheit ab, so erhält man das genannte Mucin welches folgende Eigenschaften besitzt: Wasser löst es nicht mehr vollständig auf; das unlösliche besitzt die äussern Charaktere des Glutins. Die durchsichtige Lösung des Mucins trübt sich beim Erkalten. 100 Theile Wasser schienen bei gewöhnlicher Temperatur, durch die erste Behandlung, nur 4 Theile Mucin aufzulösen; Pflanzenfarben wurden durch diese Lösung nicht verändert. Die Lösung welche $^1/_{50}$ ihres Gewichts Mucin enthält wird stark durch Gallustinctur und schwefelsaures Eisen getrübt. Durch Alkohol, kohlensaure Alkalien und kleesaures Ammoniak entstehen bloss leichte Trübungen. Ebenso entstehen keine merklichen Trübungen, durch Ammoniak, Kalkwasser, Barytwasser, essigsaures und basisch-essigsaures Blei, Quecksilberchlorür und Cyaneisenkalium. Der in Wasser unlösliche Antheil von Mucin, der ungefähr $^3/_4$ der ganzen Menge desselben beträgt, löst sich in Essigsäure auf mit Hinterlassung eines Rückstandes, welcher beinahe unlöslich ist und unerachtet alles Waschens mit Wasser oder Alkohol immer eine merkliche Menge von Säure zurückhält. (Dieses hinderte mich die Berzelius'sche Methode anzuwenden, um das Mucin von dem Gluten mittelst Essig zu scheiden). Dieser in Essig beinahe unlösliche Rückstand bildet mit sehr verdünntem Aetzkali eine braune Lösung, und zeigt dieselben Reactionen wie die alkalische Lösung des Albumins. — Das Mucin ist in Aether unauflöslich. Die wässerige Lösung desselben geräth schnell in Fäulniss und reagirt dann alkalisch; im trockenen Zustande aber verändert es sich nicht an der Luft.

Um zu untersuchen ob bei der Zuckerbildung mit Stärkemehl und Gluten, jeder der drei *) genannten Bestand-

*) Durch wiederholte Behandlung von gepulvertem Gluten mit Schwefeläther (ohne auf seine Bestandtheile und eine geringe

theile des letztern, für sich wirksam sei wurden besondere Versuche angestellt. Jede dieser Substanzen wurde mit dem doppelten Gewicht Stärkemehl und mit der nöthigen Quantität Wasser, um mit letzterem einen Brei zu bilden, zehn Stunden lang in das Sandbad gestellt. Auf ähnliche Weise wurde mit dem Gluten verfahren.

Das Gemenge mit Albumin gab auf 100 Thl. Stärkemehl 2 Dextrin und eine unbestimmte Menge (etwa $\frac{1}{100}$) Zucker.

Beimischung von Stärkemehl von dem es nicht völlig befreit werden kann, Rücksicht zu nehmen) erhielt ich, auf 100 Thl. 3,7 Thl. eines fixen, gelben, flüssigen, mit ölartigen Krystallen gemengten Oels, welches schnell ranzig wird und theilweise beim Zutritt der Luft krystallisirt. 100 Thl. Alkohol von 0,807 lösen ungefähr bei 15° C., 1,5 Thl. von diesem Oele auf, und setzen dann beim Erkalten ein weisses Stearin ab, nicht aber, wenn das Oel ranzig ist. — Das ganze Weizenöl hängt aber nicht allein dem Gluten an; man kann es auch aus dem reinsten Stärkemehl welches im Handel vorkömmt erhalten. Um es aus letzterem darzustellen, wird Stärkemehl mit dem 20fachen Gewicht verdünnter Schwefelsäure (1 Thl. Säure auf 15 Wasser) kurze Zeit gekocht. Der ungelöste Rückstand wird durch Abfiltriren und wiederholtes Auswaschen von der Flüssigkeit getrennt, und aus seiner Menge kann man leicht die Reinheit des angewandten Stärkemehls bestimmen; er wird mit siedendem Alkohol behandelt, abgedampft, worauf man ein dickes, oxydirtes Oel erhält, welches in Alkohol löslicher ist, als das aus wirklichem Gluten erhaltene. Bei dem Kirchhoff'schen Verfahren Zucker aus Stärkemehl und Schwefelsäure darzustellen, sieht man nach 40stündiger Digestion dieses Oel oben auf der heissen Flüssigkeit schwimmen. Filtrirt man sie ab, so bleibt ein Rückstand, welcher mit Alkohol behandelt, vom dicken oder fettartigen Oele getrennt wird. Die Flüssigkeit erregt auf dem Papier Fettflecken, bildet eine verworrene Masse von prismatischen Krystallen, schmilzt bei 45° C., brennt mit weisser russender Flamme, verbindet sich leicht mit den Hydraten von Kali und Natron, und wird durch Destillation nur theilweis zersetzt. 1000 Thl. Weizenstärkemehl geben 5 — 6 Thl. krystallisirtes Oel. Kartoffelstärkemehl giebt durch ähnliche Behandlung ebenfalls ein oeliges Produkt, aber in geringerer Menge, die nicht einmal $\frac{1}{5}$ von der vorigen Quantität beträgt.

Das Gemenge mit Glutin — 6 Dextrin und $1\frac{3}{4}$ Zucker. Man kann aber hier nicht wissen ob diese Produkte vom Glutin allein herrühren, da dasselbe nicht bestimmt vom Mucin getrennt werden kann. Das Gemenge mit Mucin — 15 Dextrin und 22 Zucker.

Der Versuch mit Beccaria'schem Gluten gab auf 100 Thl. Stärkemehl — $16\frac{1}{2}$ Dextrin, und $14\frac{1}{2}$ Zucker, also um $\frac{1}{3}$ weniger als beim Mucin.

Nehmen wir auch an dass es schwer ist die Bestandtheile des Glutens rein darzustellen, so ersehen wir dennoch aus den vorigen Resultaten dass jedenfalls das Mucin im höchsten Grade die Eigenschaft besitzt das Stärkemehl bei dem Kirchhoff'schen Verfahren in Zucker zu verwandeln und dass die andern Bestandtheile des Glutens dieselbe nur wenig oder gar nicht besitzen.

Diese Erfahrungen sind nicht ohne Nutzen; denn es ist vorauszusetzen dass in den Pflanzen Bestandtheile enthalten sind welche man leichter gewinnen kann, und welche sich besser als das Mucin, zur Bildung von Zucker aus Stärkemehl folglich auch zur Gewinnung von Alkohol eignen werden. Kirchhoff fand schon dass die Eigenschaft des Glutens in der Gerste Zucker zu bilden, sich über eine grössere Menge von Stärkemehl, als im Korne vorhanden ist erstrecke; so dass wenn man 1 Thl. grob gemahlenes Malz, mit 2 Thl. Stärkemehl und 4 Thl. Wasser mengt, und dazu 14. Thl. siedendes Wasser setzt, man eine sehr zuckerreiche *) Flüssigkeit erhält, deren Gehalt aber noch nicht bestimmt ist.

Um nun die künstliche Zuckerbildung mit der beim Keimen vor sich gehenden vergleichen zu können, wollen wir sehen ob bei diesem Processe eine Temperaturerhöhung statt findet. Man wollte diess schon aus Versuchen schliessen, welche beim Malzen angestellt wurden, wobei Thomson

*) Journal f. Chemie u. Phys. v. Schweigger. Bd. 14. und Berzelius Lehrb. d. Chemie.

die Temperatur der aufgehäuften Gerste bis auf 38° C. *) steigen und letztere in einer Nacht schon Würzelchen von 13 Millimètres treiben sah.

Da der letzte Versuch blos mit Gerste vorgenommen wurde, versuchte ich dieses Verfahren auf andere Getreidearten anzuwenden, nahm aber hiezu eine bei weitem geringere Quantität als beim Malzen angewendet und vermengte und bildete Lagen von einigen Zollen Dicke.

140 Grammes Erbsen liess ich 24 Stunden lang in Wasser quellen, um sie zum Keimen vorzubereiten, und füllte sie, nach dem Abtropfen, in eine cylindrische Capsel von ungefähr 8 Centimètres Durchmesser und Höhe. Die Getreidekörner wurden durch einen kleinen nassen Schwamm feucht erhalten, welcher die Luft nicht verhinderte in den Zwischenräume zu treten. Mitten im Gefasse wurde ein Thermometer angebracht, dessen Grade 12 Millim. gross waren. Um aber keinen nachtheiligen Einfluss, durch Temperaturveränderungen der äusseren Luft während der Versuche zu erfahren, wurde ein Thermometer in ein mit Wasser gefülltes, dem vorigen völlig ähnliches Gefäss gesteckt, und nach diesem dann die Beobachtungen berechnet. — 24 Stunden nach diesen Vorbereitungen und vor dem Keimen der Erbsen, überstieg ihre Temperatur diejenige der äusseren Luft um 0°,6. Nach den folgenden 24 Stunden fingen die Erbsen an zu keimen, und ihre Temperatur stand um 1° höher, als die äussere, welche ungefähr 15° betrug. In den fünf folgenden Tagen überstieg sie die Lufttemperatur im Durchschnitt um 1°,44; neun Tage nachher hatten die Erbsen ihre ersten Blättchen bekommen und ihre Temperatur war im Mittel um 0°,87 höher. Einen Monat nach der Anstellung des Versuchs, schienen die Erb-

*) Syst. of Chemistry, vol. IV. p. 312. Ob diese 38° C., die absolute Temperatur der keimenden Körner, oder den Wärme-Unterschied vor und nach dem Keimen bezeichnen, ist nicht angegeben. — Bei diesem Versuche wurde der Gerstenhaufe nicht umgerührt. Anderswo spricht sich Thomson deutlicher aus, indem er sagt, dass, als man denselben umrührte, der Wärmeüberschuss während des Keimens im Durchschnitt 7°,7 betrug.

en noch nicht gelitten zu haben, und der Wärmeüberschuss war auf 0°,6, herabgesunken (das äussere Thermometer zeigte 5°); er war noch lange merklich, verminderte sich aber mit der Entwickelung der grünen Theilchen und der damit verbundenen Erschlaffung der Cotyledonen.

Ich fand durch Versuche, deren Details ich jetzt übergehe, dass eine Verletzung an den Saamenkörnern, welche zum Keimen bestimmt sind, die Verzehrung des Sauerstoffgases während der Entwicklung des Keimens vermehre, ohne jedoch letzteres zu beschleunigen, oder im Entstehen*) zu verhindern, vorausgesetzt dass diese Verletzung den Keim nicht treffe.

Diesen Versuch mit Erbsen wurde auf zweierlei Art angestellt: die eine, durch Hinwegnahme eines kleinen Segments welches den Keim zu verletzen oder zu zerstören schien, und die andere, durch Hinwegnahme eines gleich grossen Segments welches den Keim nicht traf. Diese verletzten Körner behielten im Durchschnitt ein gleiches Gewicht und wurden ebenso wie unverletzte Körner, in Gefässe zum Keimen hingestellt. Die ersteren verzehrten in derselben Zeit mehr Sauerstoff als die ganzen Körner; diejenigen aber deren Keim angetastet war, verzehrten viel mehr Sauerstoff, als die auf der entgegengesetzten Seite verletzten.

Ein ähnliches Verfahren wie bei ganzen, wurde bei verletzten Getreidekörnern vorgenommen um die Temperaturerhöhung beim Keimen zu bestimmen, und das Resultat war dem vorigen hinsichtlich der Sauerstoffverzehrung völlig analog, d. h. ganze Erbsen bewirkten etwas weniger Wärme, als verletzte, und zwar um $^1/_4$°, und diejenigen deren Keime un-

*) Es schien mir dass durch diese Verletzung die Epoche des ersten Keimens weder beschleunigt noch verspätet wurde; nach dieser jedoch keimten die verletzten Erbsen, deren Keime nicht angegriffen waren, stärker als die ganzen. 14 Tage nach Anstellung des Versuchs hatten die ersteren Blättchen von 8 Centimètres, die der andern waren nur halb so gross. Es ist möglich dass dieser Unterschied von der grössern Menge der Körner, und der dadurch hervorgebrachten Wärme herrührt, denn mit einzelnen Körnern erhielt ich diesen Unterschied nicht.

verletzt waren, erhitzten sich mehr als noch einmal soviel wie diejenigen deren Keime angegriffen waren. Jedoch während der 10 ersten Tage des Versuchs war diese Verletzung der Entwicklung der Körner nicht nachtheilig.

Wenn die Getreidekörner anfangen zu keimen, so verzehren sie in gleicher Zeit weniger Sauerstoff, als wenn das Keimen schon vorgerückt ist; ihr freiwilliges Erhitzen geht denselben Gang.

Die beträchtliche Verschiedenheit zwischen meinen Resultaten und denjenigen von Thomson rührt wohl davon her, dass derselbe eine grössere Quantität Getreide zum Malzen anwandte, welche natürlich weniger Wärme an die umgebenden Körper verlor. Diese Wärme bewirkte eine schnellere Entwicklung der Vegetation, welche selbst wieder eine neue Quelle von Wärme wurde. Derselben Behandlung wie die Erbsen, unterwarf ich eine gleiche Quantität Gerste und Korn, und erhielt analoge Resultate hinsichtlich der Temperatur. Der Gang und die Dauer des Versuchs stimmen mit dem vorigen zu sehr überein, als dass eine besondere Anführung derselben erforderlich wäre.

Der Unterschied zwischen der Temperatur der keimenden Körner und derjenigen der umgebenden Luft ist grösser, wenn die letztere höher ist. Bei unsern Versuchen war die äussere Luft 15°, und die Temperatur der Getreidekörner überstieg dieselbe höchstens um 10,4; als erstere auf 11° sank, wurde der Unterschied unter gleichen Umständen um ¼ verringert.

Ich untersuchte auch, ob mit Wasser getränkte Erbsen bei der Gährung ohne Zutritt der Luft sich erhitzen. 140 Grammen trockne Körner, wurden in Wasser aufgeschwellt und in eine Flasche gefüllt, so dass durch letzteres die Luft völlig daraus verdrängt wurde. Durch den lutirten Stöpsel ging ein Thermometer und eine Gasleitungsröhre, welche in Quecksilber tauchte. Es fand eine reichliche Gasentwicklung statt, aber die Temperatur erhöhte sich nicht merklich.

Denselben Versuch wiederholte ich mit einer 19mal grössern Quantität Erbsen, also mit 2700 Grammen, die in eine

mit Wasser gefüllte Glaskugel gebracht wurden. Die Temperatur stieg im Maximum um $^1/_3{}^0$ höher als die der äusseren Luft, welche 16^0 bis 18^0 betrug. Dieser Ueberschuss dauerte 12 Tage lang, während welcher die Gasentwicklung am stärksten vor sich ging; mit ihrem Nachlasse sank das Thermometer ebenfalls. Nach einem Monate schloss ich meine Versuche und fand dass der Wärmeüberschuss noch $^1/_9{}^0$ betrug.

Diese Resultate zeigen also, dass der Sauerstoff der atmosphärischen Luft die Ursache der Wärmentwickelung bei dem Keimen zu sein scheint, dass man sie ihm aber allein nicht zuschreiben darf, da diesselbe auch bei abgeschlossener Luft, obgleich mit minderer Stärke, statt findet.

Die Temperaturerhöhung bei dem Keimen der Getreidekörner, welche nicht in grosser Masse aufgehäuft sind, ist zu schwach um mit der bei der Zuckerbildung aus Stärkemehl und Gluten angewandten künstlichen Wärme verglichen zu werden. Wir müssen aber bedenken dass die Erzeugung von Zucker sich nach der Grösse dieses Einflusses richtet, dass also, wenn weniger Wärme bei dem Keimen einer kleinen Quantität Körner erzeugt wird als bei dem künstlichen Verfahren angewendet wird, im ersteren Falle nur eine weit geringere Zuckerbildung statt finden kann. Es ist ferner zu bemerken dass das Stärkemehl als Brei viel feiner vertheilt ist, als im Getreidekorne worin es sich in Gestalt von Kügelchen befindet. Uebrigens haben wir diese Vergleichungen nicht aufgestellt um vielleicht gar die Processe der Vegetation mit unserem Verfahren in den Laboratorien gleich zu stellen, sondern blos um einige neue Beobachtungen über verschiedene dunkle Punkte in dem Gebiete der organischen Chemie bekannt zu machen.

XXXVI.

Nachträgliche Bemerkungen zu B. 18, S. 21. dies. Journals mitgetheilte Analyse der Blauofenschlacken von Luisenthal betreffend.

Von B. C. R. Prof. W. A. Lampadius.

Zu meiner eigenen Belehrung nahm ich nochmals während des letztvergangenen Monats October eine quantitative Analyse sowohl der braunen kolophonartigen, als auch der gelblichgrünen krystallinischen Blauofenschlacken von Luisenthal mit 200 Gran einer jeden besonders, in der Absicht vor, die bei der ersten Analyse aufgefundenen Spuren von Thon- und Talkerde genau nach dem Gewichte zu bestimmen. Bei dieser Wiederholung der Analysen fand ich nun noch einen kleinen Antheil von *Baryterde*, welcher mir bei den frühern Zergliederungen entgangen war, auf. Ich hatte nämlich (s. S. 36 des oben angef. Journ.) die hydrochlorsaure Kalklösung durch eingetröpfelte Schwefelsäure zerlegt und vermeintlich reine schwefelsaure Kalkerde niedergeschlagen. Schon bei den ersten Analysen schien mir der niederfallende Gyps ein wenig milchigt trübe; allein ich beachtete diese Erscheinung nicht. Bei der Wiederholung der Arbeiten hingegen untersuchte ich nun den niedergefallenen schwefelsauren Kalk selbst noch weiter analytisch, und fand dass derselbe mit einem Antheil *schwefelsauren Baryt* gemengt war. Die Quantität desselben betrug bei der braunen Schlacke 3,100 und bei der gelblich grünen 2,800 Gran aus 200 Gran der Schlacken-

er erhalten, d. i. mithin auf 100 der ersten 1,550 und eben so viel der zweiten 1,400.

Demnach gab vermöge der Berechnung der quantitativen ältnisse des erhaltenen schwefelsauren Baryts die braune acke in 100, 1,021 und die grüne 0,910 Baryterde. Ob diese Baryterde als Schwefelbaryum oder als Barytsilicat en Schlacken anzunehmen steht, wage ich nicht zu bestim-

Berechnen wir dieselbe als Baryterde welche mit Kie- erbunden war, so ergaben die neuen Analysen mit der ich erfolgten quantitativen Bestimmung der Thon- und erde folgender Mischung der beiden Schlackenarten in 100:

A) Die braune kolophonartige Schlacke,

Kieselerde	39,019
Kalkerde	24,260
Manganoxydul	28,965
Schwefel	2,901
Eisenoxydul	1,851
Baryterde	1,021
Thonerde	0,810
Talkerde	0,540
Kali	0,364
	99,731

B) Die grünliche krystallinische,

Kieselerde	42,520
Kalkerde	21,632
Manganoxydul	26,820
Schwefel	4,992
Eisenoxydul	1,130
Baryterde	0,910
Thonerde	0,813
Talkerde	0,517
Kali	0,375
	99,709

Man wird nun bei der Vergleichung der Resultate der n Analysen mit denen der ältern beide Reihen der

Arbeiten nur darin abweichend finden, dass vermöge der aufgefundenen Baryterde die Menge der Kalkerde um so viel geringer erscheint. Die übrigen quantitativen Verhältnisse ergaben sich wiederholt sehr annähernd und der Thon- und Talkgehalt der Schlacken konnte durch Zahlen bestimmt werden.

Um einige Aufschlüsse über die Bildung des Schwefelcalciums bei dem Blauofenprocesse zu Luisenthal zu erhalten, legte ich der Werksdirection daselbst die Fragen vor: 1) Welche Art der Erze man zu Luisenthal verschmelze, und ob sich in denselben durch das äussere Ansehen geschwefelte oder schwefelsaure Fossilien eingemengt wahrnehmen lassen? 2) Unter welchen Umständen sich mehr von der untersuchten grünlichen krystallinischen Schlacke, oder von der braunen kolophonartigen bilde? 3) Ob ohngeachtet des starken Schwefelgehaltes beider Schlacken das Roheisen dennoch schwefelfrei ausfalle, und ob sich bei dem Verfrischen desselben nicht zuweilen der Rothbruch einfinde? 4) Wenn dieses nicht der Fall sei, ob man gewisse Vorsichtsmaasregeln dieses zu verhüten, anwende? Der Vorsteher des Luisenthaler Werkes, Hr. Berg- und Hütteninspector Hacker hatte nun die Gefälligkeit mir zu der Beantwortung vorhergehender Fragen folgendes zu berichten: „Der niesige Blauofen, welcher 24 Fuss hoch, 5 Fuss 6 Zoll im Kohlensacke und im Heerdgestelle zur Windseite 2 Fuss 6 Zoll weit ist, verschmelzt lauter solche Eisenerze, die sich ganz zu diesem Ofenbetriebe eignen und in Braun- Spath- und Thoneisensteinen bestehen. Zu Anfange der Campagne wird bei starkem Kohlen- und schwachem Erzsatze beigehendes Roheisen No. 1 *) und im Laufe der Campagne bei starkem Erz- und schwachem Kohlensatze beigehendes Roheisen No. 2 **) erzeugt. Beides wird in Frischfeuern bearbeitet und dabei ein Ausbringen von gutem Schmiedeisen per Cent. Leipz. Gewicht von 82 bis 85 Pfd. erreicht.

*) No. 1 ist ein grossblättriges Roheisen, welches den steyermärkischen Spiegelflossen gleicht.

**) No. 2 zeigt keine spiegelnden Blätter, sondern einen gleichförmigen jedoch unebenen Bruch und eine grauweisse Farbe.

Die Beschickungstheile für den Blauofen sind in 24 St.
25 Tonn. Brauneisenstein aus dem sogenannten Wolfsteige
bei Friedrichsheide im Gothaischen;
24 T. Spatheisenstein aus dem Stahlberge im Hessischen;
12 T. spathiger Brauneisenstein aus den Camsdorfer Gru-
ben bei Saalfeld;
3 T. Kalk- und braunsteinhaltiger Eisenstein aus hessi-
schen Gruben;
1 T. thonhaltiger Eisenstein aus dem Eisenberge im Go-
thaischen,
1 T. Frischschlacken und
1 T. Kalkspath aus der Gegend von Suhl.

Aus dieser Beschickung werden 72 bis 80 Cent. Roh-
eisen erzeugt.

Sowohl der Brauneisenstein vom Wolfssteige als auch der
Spatheisenstein aus dem Hessischen sind immer mit *Schwer-*
spath durchsetzt, und obgleich solcher durch das Rösten grössten-
theils mechanisch getrennt wird, so bleibt doch noch immer
etwas davon im Gemenge, hat aber auf das Roheisen keinen
nachtheiligen Einfluss, weil die Schwefelsäure durch Kalk-
zuschläge absorbirt (?) und in die Schlacken mit aufgenom-
men wird.

Das Roheisen ist von sehr guter Beschaffenheit und
das daraus erlangte Schmiedeisen hat keine Spur von einer
roth- oder kaltbrüchigen Eigenschaft. Die Schlacke fällt bei
vorhererwähnter Beschickung und bei rohem Gange des Ofens
von grüner und colophonartiger Beschaffenheit aus, verändert
sich aber sogleich in eine ganz schwarzbraune Schlacke, so-
bald der Ofen dem Gaargange sich nähert, welches aber in
jeder Hinsicht mit der grössten Vorsicht vermieden werden
muss, weil dann sogleich das Ausbringen im Blauofen sowohl
als auch in dem Frischfeuer vermindert wird.

Das Luisenthaler Eisen wird wegen seinen guten Eigen-
schaften im Auslande sehr gesucht, und erfreuet sich, weil
bei seiner Politur wenig Flecken zum Vorschein kommen,
in den Gewehrfabriken des In- und Auslandes eines gesuch-
ten und grossen Absatzes."

Diesen Nachrichten zu Folge scheint nun allerdings der Schwefelgehalt der Luisenthaler Schlacke seinen Ursprung dem in den Erzen eingemengten Schwerspathe zu verdanken. Da ich aber diesen Gehalt grösser als es der geringere Barytgehalt der Schlacken zulässt, gefunden habe, so vermuthe ich, dass ausserdem ein Gehalt von fein eingemengten Schwefeleisen in den Camsdorfer Erzen oder eine solche von basisch-schwefelsaurem Eisenoxyd in den Brauneisensteinen noch ausserdem zur Bildung der reichlichen Menge des Schwefelcalciums beitragen könne. Um diesen Gegenstand völlig zu erörtern habe ich mir nun von Luisenthal die Uebersendung sämmtlicher Erzsorten erbeten, und werde dieselben in weitere analytische Bearbeitung nehmen. Uebrigens dürfte der chemische Vorgang in dem Blauofen den Schwerspath betreffend so wohl zu erklären seyn, dass die Schwefelsäure des Schwefelspaths durch die Kohle zu Schwefel reducirt sich zu einem Theil reducirter Kalkerde, Schwefelcalcium bildend begäbe, während die Baryterde als stärkere Basis mit der Kieselerde sich zu Barytsilicat verbindet.

Merkwürdig bleibt bei dem Luisenthaler Processe immer das Hervortreten eines so reinen Eisens aus einer schwefelreichen Schlacke.

XXXVII.

Nachrichten aus China über die Verfertigung der Tusche.

(Auszug aus der Encyclopedia japonaise in 80. Thl. in 8., XV. Buch S. 7.)

Von Stanislas Julien, Professor der chinesischen Sprache am College de France.

Ehemals machte man die Tusche mit schwarzer Erde (terre noire), und deshalb bezeichnet man sie noch heute mit zwei übereinandergesetzten Buchstaben, von welchen der eine *schwarz* und der andere *Erde* bedeutet.

Eine sehr geschätzte Tusche wird aus Russ verfertigt. Um ihr Consistenz zu geben, gebraucht man Fichtenöl welchem man den Saft aus der Rinde des Baumes Kin und thierischem Leim beimengt. Einige setzen ihr auch etwas Wohlriechendes zu.

Gewöhnlich thut man Russ in einen Ofen, und knetet ihn mit dem 2 oder 3fachen Hanföl (nach Du Halde, Sesamöl,) und bildet dann daraus kleine Kuchen die man backen lässt (que l'on fait cuire).

Unter der Dynastie Thang (618 — 904) fing man an Tusche aus Russ zu bereiten. Es gelang Li-Ting-Kouei sie so fest wie Stein zu machen.

Unter der Dynastie der Song (960 — 1278) fing Tchang-iu an, Kampfer und Moschus in die Fabrikation

derselben einzuführen. Auch war er der erste welcher die Tuschstängelchen mit Goldblättchen belegte.

Wenn die Tusche zu alt ist, verschwindet der thierische Leim gänzlich und die Buchstaben verlieren an Glanz; ist sie zu frisch, so herrscht der Leim vor und beschmutzt den Pinsel. Sie muss wenigstens 3—5 Jahr höchstens 10 Jahr alt sein, um sie mit Erfolg gebrauchen zu können. Ehemals bewahrten die Fabrikanten die Tusche in Säckchen von Leopardsfellen auf, um die Feuchtigkeit von ihr abzuhalten; auch legten sie sie in hermetisch verschliessbare Büchsen, um ihren Glanz zu vermehren.

(Bemerkungen des japanischen Herausgebers.)

Die Tusche von Nan-King war ehemals die geschätzteste; sie ist es selbst noch heute. Als hauptsächliche Sorte welche aus diesem Lande kommt, kennen wir diejenige, welche aus dem Russe des Oels des Houma (jesamum orientale) verfertigt wird. Es wird ihr Kampfer und Moschus zugesetzt, so wie Saft aus dem Hong-hoa (carthamus tinctorius) um ihr Glanz zu geben. Um diesen Oelruss zu erhalten wird ein Metalldeckel über mehrere hundert Lampen gesetzt, wodurch dann alles ohne Verlust aufgesammelt werden kann, indem man vermittelst einer Feder den Russ ganz leicht abnimmt.

Man macht auch Tusche aus Kienruss; diese ist aber von einer weit geringern Qualität.

Die Tusche in Kugelform (l'encre en boule) Wan-mé, ist dieselbe als diejenige welche man Thaï-phing-mé nennt. Diese 2 Tuschsorten, welche aus Kienruss fabrizirt werden, kommen aus den Bezirken von Nie-tcheon und Ngao-tcheon man kann sie zur Färberei von Zeugen gebrauchen. Der Kienruss kommt aus einem Orte im Bezirk Ki-tcheon, Hiong-ye, man erhält ihn durch Verbrennen von Kienholz. Die Tusche in Kugelform wird zum Drucken von Buchstaben oder Stempeln auf Ballen oder Kisten verwendet.

Vorschriften. I. Um auf Seide zu schreiben mische man

etwas Ingwersaft mit dem Tuschwasser; die Buchstaben werden nicht fliessen.

II. Um bei sehr kalter Witterung schreiben zu können, setze man etwas Saft aus dem Fantsiao (piper nigrum) zu dem Tuschwasser, und es wird nicht gerinnen.

III. Will man auf sehr altes Papier schreiben, so setze man etwas Saft von Sung-kan (eine Fichtenart) zu, worauf man reine und elegante Buchstaben machen kann, ohne dass das Papier fliesse.

IV. Will man die Tusche auf ihre Güte untersuchen, so thue man einige Tropfen auf eine schwarz lackirte Schachtel. Sie ist dann verzüglich, wenn ihre Farbe völlig dem des schwarzen Lacks gleichkommt.

V. Zur Heilung von Brandwunden ist die Tusche auch sehr gut. Man rührt sie mit etwas Wasser zu einem dicken Teige an, welchen man auf die Wunde legt, worauf der Schmerz sogleich aufhören wird.

Noch etwas von der chinesischen Tusche.

(Auszug aus einer Encyclopädie des arts et métiers, betitelt Tian-kong-kai-wu; Katal. der königl. Bibl. Fonds de Tourmont, No. 358, 35 Thl. 43.)

Alle Arten Tusche werden aus einem eingedickten, in Kuchen geformten Russe gefertigt. Wohl $^1/_{10}$ der in China fabricirten Tusche, wird aus dem Russe des Oels vom Tong (bignonia tomentosa), aus reinem Oele und Schweinefett gemacht; $^9/_{10}$ aus dem Russe des Baumes Song (Pinus sylvestris).

Die beste und heut zu Tage die geschätzteste Tusche wird in dem, von der Provinz Kiang-nan abhängigen Bezirk Hoei-tcheou fabrizirt. Wegen der Schwierigkeit das Oel des Tong (bignonia tomentosa) zu transportiren, lassen einige Fabrikanten dasselbe zu wohlfeilen Preisen in den Distrikten King-siang und Ching-yonen einkaufen, auf dem Orte selbst verbrennen, und dann den Russ kommen.

Bringt man die aus diesem Russe verfertigte Tusche auf Papier, und setzt sie den schief einfallenden Sonnenstrahlen aus, so gewahrt man einen rothglänzenden Widerschein, wenn man den Docht der Lampe, (in welcher man das Oel des Tong verbrennt), mit dem Safte der Pflanze Thsetsao (cercis siliquastrum?) getränkt hat.

1 Pfund Oel liefert durchs Verbrennen ungefähr 1 Unze Russ von der 1sten Qualität; er wird in dem Maasse als er sich ansetzt abgenommen. Eine gewandte Person kann 200 Lampen bedienen. Wird das Sammeln zu langsam betrieben, so calcinirt sich der Russ und man verliert zugleich das Oel und den Russ, den man erhalten wollte.

Die gewöhnliche Tusche aus Kienruss wird auf folgende Art gemacht: Man entferne alles Harz von der Fichte, und schlägt dann den Baum um. Bliebe die geringste Menge von Harz darin zurück, so würde die aus dem Russe des Holzes bereitete Tusche sich in Wasser nicht vollständig lösen lassen und den Pinsel beschmuzen.

Will man das Harz aus der Fichte entfernen, so stellt man eine Lampe in ein, am Fusse derselben, angebrachtes Loch. Das Holz erhitzt sich nach und nach, und bald fliesst aller Saft des Baumes durch den gemachten Abzug herunter.

Die Fichtenstücke welche zur Erhaltung von Russ verbrannt werden sollen, müssen dünn und ungefähr einen Fuss lang sein. Eine lange aus Bambusrohr verfertigte Kammer (cage) (der Hütte ähnlich in welcher die Seeleute auf dem Fahrzeuge sich vor den Regen schützen) dient dazu den Russ aufzufangen; sie muss ungefähr 100 Fuss lang sein. Von innen und von aussen überkleidet man sie mit geleimtem Papier, und macht dann mehrere durchlöcherte Scheidewände um dem Rauche einen Durchzug zu verschaffen. Der Boden wird mit Erde und Backsteinen belegt, und wenn der Abzug, welcher den Rauch bis zur letzten Scheidewand führen soll fertig ist, verbrennt man am Eingang mehrere Tage lang, Fichtenstücke. Ist das Feuer erloschen, so tritt man in die lange Kammer und sammelt den Russ. Sobald das Feuer angezündet ist, dringt der Rauch von der ersten Scheidewand bis zur letzten.

Der an der ersten und zweiten Scheidewand (vom Ende angefangen) sich ansetzende Russ, ist der leichteste und lockerste; er giebt die beste Kienrusstusche. Der Russ an der mittlern Scheidewand ist sehr dicht, und giebt die gemeine Tusche. Der Russ der ersten und zweiten Scheidewand (vom Eingang an) wird den Buchdruckern, welche ihn zu ihrem Gebrauche zerreiben, überlassen. Den Rückstand den man nicht mehr pulvern kann, erhalten die Lackirer und Anstreicher.

Um sich von der Güte der Kienrusstusche zu überzeugen, legt man sie einige Tage in Wasser; wenn sie obenauf schwimmt ist sie mittelmässig, und um so besser jemehr sie im Wasser untersinkt.

Hat man die Tusche mit thierischem Leim verbunden, und ist sie gehörig trocken, so zerschlägt man eine Stange mit einem Hammer, und nach der Menge der Stücke die sich ablösen, schliesst man auf die Härte derselben. Die Vergoldung der Tusche und der Zusatz von Moschus, welchen ihr Einige geben, ist willkührlich und vermehrt die Güte derselben nicht.

XXXVIII.

Notizen.

1) *Untersuchung des Oels von Euphorbia lathyris v. Prof. Schübler* *).

Die Euphorbia lathyris wurde in neuern Zeiten schon einigemal als Oelpflanze angerühmt; ich liess letzten Herbst eine Partie des Samens dieser Pflanze, welche bei uns sehr gut im Freien aushält, im botanischen Garten zu Tübingen sammeln und ihr Oel auspressen, 17 Lothe aus den äussern Kapseln genommene Samen gaben in einer kleinen Presse mässig warm ausgepresst 5 Lothe 20 Gran oder 30 pro Cente Oel; im Grossen ausgepresst würde ihre Ergiebigkeit ohne Zweifel noch grösser seyn, sie gehört also wirklich zu unsern ölreichern Samen, das Oel klärt sich in der Ruhe bald, seine Farbe ist hellgelblich, ich fand sein spec. Gewicht bei + 12° R. = 0,9201, das des Wassers = 1 gesetzt, es gesteht bei — 9° R. zu einer butterartigen Masse, welche bei einer um mehrere Grad höhern Temperatur wieder langsam aufthaut, es gehört zu den schmierig bleibenden an der Luft nicht trocknenden Oelen; es besitzt einen etwas scharfen Nachgeschmack, es wird sich daher zwar zu vielen technischen Zwecken nicht aber als Nahrungsmittel anwenden lassen.

*) Als Fortsetzung zu den Untersuchungen über die fetten Oele Deutschlands in Beziehung auf ihre wichtigeren physischen Eigenschaften im 2ten Band pag. 349 und 5ten Band pag. 30 dieser Zeitschrift.

2) *Ueber eine Legirung zu Handglocken, métal d'Alger genannt. Vom Dr. Fuss*).*

Seit mehreren Jahren wird auf den Boulevards in Paris unter dem Namen métal d'Alger eine Composition verkauft, aus welcher Leuchter, Löffeln, Klingeln u. s. w. gefertigt sind; sie scheint mir hinsichtlich der Anfertigung von Tafel- und Thürklingeln einige Aufmerksamkeit zu verdienen. Die Metallcomposition ist weiss von Farbe, klingend und besteht nach einer von mir gemachten Analyse aus ungefähr 95 Th. Zinn und 5 Th. Kupfer, Spuren von Antimon und einer äusserst geringen Spur von Arsenik welche jedoch nur als Verunreinigung des Antimons zu betrachten ist. Nach dem Resultate dieser Analyse fertigte ich eine Legirung aus 19 Loth Zinn 1 Loth Kupfer und ½ Quentchen Antimon und liess daraus Tischklingeln giessen, welche hinsichtlich des Klanges dem Original ziemlich nahe kommen. Böhmisches Zinn zu dieser Legirung verwendet, giebt kein klingendes Metall. Der Preis einer Klingel der Art ist in Paris 1 Franc und wird sich auch hier nicht höher als 7½ Sgr. stellen, während der Preis einer gleich grossen Klingel aus gewöhnlichem Metall fast das Doppelte sein möchte. Die Wohlfeilheit gegen Metall beruht neben dem etwas niedrigen Preise des Materials besonders noch darin, dass diese Composition sich ganz gut in Messingformen giessen lässt.

---

3) *Selbstentzündung eines Satzes zu Rothfeuer.*

Hr. Dr. Fuss (s. Vhdlg. des Gewerbfleisses in Preussen 1833. Sept. u. Oct.) hat auf eine in seinem Laboratorio erfolgte Selbsentzündung eines Satzes zu Rothfeuer aufmerksam gemacht, welche gewiss alle Beachtung verdient. Das Gemisch aus chlorsaurem Kali, Schwefel und salpetersaurem Strontian etwa 10—12 Loth hatte eine Nacht hindurch offen gestanden und war etwas feucht, die Entzündung erfolgte in einem mit Papier zugebundenen Glase.

*) Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleisses in Preussen 1833. Sept. u. Oct.

Arbeiten nur darin abweichend finden, dass vermöge der aufgefundenen Baryterde die Menge der Kalkerde um so viel geringer erscheint. Die übrigen quantitativen Verhältnisse ergaben sich wiederholt sehr annähernd und der Thon- und Talkgehalt der Schlacken konnte durch Zahlen bestimmt werden.

Um einige Aufschlüsse über die Bildung des Schwefelcalciums bei dem Blauofenprocesse zu Luisenthal zu erhalten, legte ich der Werksdirection daselbst die Fragen vor: 1) Welche Art der Erze man zu Luisenthal verschmelze, und ob sich in denselben durch das äussere Ansehen geschwefelte oder schwefelsaure Fossilien eingemengt wahrnehmen lassen? 2) Unter welchen Umständen sich mehr von der untersuchten grünlichen krystallinischen Schlacke, oder von der braunen kolophonartigen bilde? 3) Ob ohngeachtet des starken Schwefelgehaltes beider Schlacken das Roheisen dennoch schwefelfrei ausfalle, und ob sich bei dem Verfrischen desselben nicht zuweilen der Rothbruch einfinde? 4) Wenn dieses nicht der Fall sei, ob man gewisse Vorsichtsmaasregeln dieses zu verhüten, anwende? Der Vorsteher des Luisenthaler Werkes, Hr. Berg- und Hütteninspector Hacker hatte nun die Gefälligkeit mir zu der Beantwortung vorhergehender Fragen folgendes zu berichten: „Der hiesige Blauofen, welcher 24 Fuss hoch, 5 Fuss 6 Zoll im Kohlensacke und im Heerdgestelle zur Windseite 2 Fuss 6 Zoll weit ist, verschmelzt lauter solche Eisenerze, die sich ganz zu diesem Ofenbetriebe eignen und in Braun- Spath- und Thoneisensteinen bestehen. Zu Anfange der Campagne wird bei starkem Kohlen- und schwachem Erzsatze beigehendes Roheisen No. 1 *) und im Laufe der Campagne bei starkem Erz- und schwachem Kohlensatze beigehendes Roheisen No. 2 **) erzeugt. Beides wird in Frischfeuern bearbeitet und dabei ein Ausbringen von gutem Schmiedeisen per Cent. Leipz. Gewicht von 82 bis 85 Pfd. erreicht.

*) No. 1 ist ein grossblättriges Roheisen, welches den steyermärkischen Spiegelflossen gleicht.

**) No. 2 zeigt keine spiegelnden Blätter, sondern einen gleichförmigen jedoch unebenen Bruch und eine grauweisse Farbe.

Die Beschickungstheile für den Blauofen sind in 24 St.
25 Tonn. Brauneisenstein aus dem sogenannten Wolfsteige
bei Friedrichsheide im Gothaischen;
24 T. Spatheisenstein aus dem Stahlberge im Hessischen;
12 T. späthiger Brauneisenstein aus den Camsdorfer Gruben bei Saalfeld;
3 T. Kalk- und braunsteinhaltigen Eisenstein aus hessischen Gruben;
1 T. thonhaltiger Eisenstein aus dem Eisenberge im Gothaischen,
1 T. Frischschlacken und
1 T. Kalkspath aus der Gegend von Suhl.

Aus dieser Beschickung werden 72 bis 80 Cent. Roheisen erzeugt.

Sowohl der Brauneisenstein vom Wolfssteige als auch der Spatheisenstein aus dem Hessischen sind immer mit *Schwerspath* durchsetzt, und obgleich solcher durch das Rösten grösstentheils mechanisch getrennt wird, so bleibt doch noch immer etwas davon im Gemenge, hat aber auf das Roheisen keinen nachtheiligen Einfluss, weil die Schwefelsäure durch Kalkzuschläge absorbirt (?) und in die Schlacken mit aufgenommen wird.

Das Roheisen ist von sehr guter Beschaffenheit, und das daraus erlangte Schmiedeisen hat keine Spur von einer roth- oder kaltbrüchigen Eigenschaft. Die Schlacke fällt bei vorhererwähnter Beschickung und bei rohem Gange des Ofens von grüner und colophonartiger Beschaffenheit aus, verändert sich aber sogleich in eine ganz schwarzbraune Schlacke, sobald der Ofen dem Gaargange sich nähert, welches aber in jeder Hinsicht mit der grössten Vorsicht vermieden werden muss, weil dann sogleich das Ausbringen im Blauofen sowohl als auch in dem Frischfeuer vermindert wird.

Das Luisenthaler Eisen wird wegen seinen guten Eigenschaften im Auslande sehr gesucht, und erfreuet sich, weil bei seiner Politur wenig Flecken zum Vorschein kommen, in den Gewehrfabriken des In- und Auslandes eines gesuchten und grossen Absatzes."

ob neuere Entdeckungen in der Chemie auch dieses Ziel nicht bald näher rücken oder ganz erreichen lassen. —

Berlin am 19. November 1833.

---

5) Ueber eine Erscheinung bei der Destillation von Salpetersäure und von Chlorwasserstoffsäure; von C. Wittstock).*

Bei der Destillation grösserer Mengen von Salpetersäure und auch von Chlorwasserstoffsäure habe ich immer eine Erscheinung beobachtet, welche die Operation sehr häufig misslingen macht, und welche ich in keinem Lehrbuche der Chemie erwähnt finde. — Destillirt man ein Gemenge von Salpeter und englischer, mit einem Drittel ihres Gewichts an Wasser verdünnter Schwefelsäure, und zwar in solchem Verhältniss, dass die Säure mit dem Kali des Salpeters doppelt schwefelsaures Kali bilden kann, so tritt, wenn die bis dahin klare Mischung in der Retorte anfängt trübe und milchig zu werden, plötzlich eine sehr rasche Entwicklung von Salpetersäure ein, wobei die Flüssigkeit aus einem ruhigen Kochen in ein stürmisches Aufwallen übergeht. Während dieses Vorgangs, welcher nur wenige Minuten dauert, setzt sich in der Retorte eine grosse Menge festen Salzes ab. Dieser Umstand verursacht häufig ein Zersprengen der Retorte, wenn dieselbe nicht zur rechten Zeit abgekühlt wird. Etwas Aehnliches findet bei der Destillation von Chlorwasserstoffsäure statt. Hat man Kochsalz mit soviel englischer Schwefelsäure übergossen, als nothwendig ist, um dasselbe in saures schwefelsaures Natron zu verwandeln, so tritt, wenn dasselbe sich in fester Form auszuscheiden beginnt, ebenfalls plötzlich eine rasche Entwickelung von Chlorwasserstoffgas ein.

Beide Erscheinungen sind offenbar die Folge der sehr starken Wärmeentwickelung, welche bei der plötzlichen Krystallisation der sauren schwefelsauren Salze statt findet; auch mögen die Salze auf ähnliche Art die Gase ausscheiden, wie

*) Pogendorffs Annalen der Phys. 1834. No. 2.

es feste Körper überhaupt in andern Fällen thun. Man vermeidet die unangenehmen Folgen dieser Erscheinung, wenn man um die Zeit, da sie sich einstellt, sehr schwach feuert. Hat man 20 Pfund Salpeter oder Kochsalz genommen, so sind zur vollständigen Zersetzung desselben etwa 20 Stunden erforderlich, und der Punkt, da sich das Salz ausscheidet, und man also schwach feuern muss, tritt nach ungefähr 13 Stunden ein.

Literatur.

Beschreibung aller im Handel vorkommenden Tabaks-Gattungen, deren Productions-Länder, Kultur, Eigenschaften und Gebrauch. *Von* **C. C. Becria.** ***Bremen 1833, bei E. Schünemann. 55 S.***

Eine kurze aber sehr gute und von vieler Erfahrung zeugende Charakteristik der im Handel vorkommenden vorzüglichsten Tabakssorten, namentlich der amerikanischen, wie sie in Europa und zwar besonders in Bremen an den Markt gebracht werden. Im Ganzen würde es sehr wünschenswerth gewesen sein, wenn der Verf. sich ausführlicher hätte aussprechen wollen. Die Ordnung der abgehandelten Gegenstände ist folgende: Erster Theil, amerikanischer Tabak (Südamerikanischer, westindischer, nordamerikanischer). Zweiter Theil, europäischer Tabak; (in sieben Abschnitten). Dritter Theil, ostindischer Tabak, (1½ Seiten) Eine Abhandlung über Verbesserung des Tabakbaues in Europa macht den Beschluss.

Grundriss der allgemeinen Waarenkunde. Zum Gebrauch für Handels- und Gewerbsschulen, so wie zum Selbstunterrichte entworfen von **Otto Linné Erdmann.** ***Leipzig 1833, bei J. A. Barth. XVI. und 388 S.***

Die Herausgabe dieses Werkchens wurde durch das Bedürfniss eines Leitfadens beim Unterricht in der Waaren-Kunde an der unter der einsichtsvollen Leitung ihres trefflichen Direktors erfreulich gedeihenden und immer mehr sich erweiternden öffentlichen Handels-Lehranstalt zu Leipzig veranlasst. Es fand sich unter den vielen Werken über Waarenkunde keines was zu diesem Behufe mit Nutzen hätte

dienen können, die meisten der kleinen sind in alphabetischer Form, die grössern zu ausführlich und grösstentheils veraltet. So möge dieser Versuch billige Beurtheilung finden. Auf Vollständigkeit macht der Grundriss keinen Anspruch, er soll dienen dem Lehrer Anknüpfungspuncte darzubieten für weitere Ausführung der einzelnen Branchen und nur das Wesentlichste in gedrängter Skizze enthalten. Neben der Beschreibung der wesentlichsten Eigenschaften der Waaren wurden vorzüglich Andeutungen im Bezug auf Prüfung der Waaren aufgenommen und da in dieser Hinsicht die Waaren des Mineralreichs häufiger den Einfluss der Chemie zulassen, so wird man die verhältnissmässig ausführlichere Behandlung des ersten Abschnitts über das Mineralreich entschuldigt finden. Die Anordnung des Stoffs bei welchem mehr praktische Brauchbarkeit als strenge Classenbildung bezweckt wurde ist folgende:

Einleitung. Begriff und Eintheilung der Waarenkunde. Von den Kennzeichen der Waaren im Allgemeinen (äussere Gestalt, Bruch, Absonderung, Spezifisches Gewicht, Farbe, Glanz, chemisches Verhalten u. s. w.)

Erste Abtheilung. Waaren aus dem Mineralreiche. Erstes Cap. Schmucksteine. Zweites Cap. Bau und Verzierungsmaterialien; Steingeschirre. Drittes Cap. Schleif- und Polirmittel, Mühlsteine. Viertes Cap. Zünd- und Brennstoffe. Fünftes Cap. Schreib-, Zeichnen- und Farbematerialien. Sechstes Cap. Mineralsäuren. Siebentes Cap. Salze d. Mineralreichs. Achtes Cap. Metallische Berg- und Hütten-Produkte. Neuntes Cap. Irdene und Glaswaaren. Anhang.

Zweite Abtheilung. Waaren aus dem Pflanzenreiche. Erstes Cap. Nahrungsmittel und Gewürze. Zweites Cap. Gährungs- und Destillationsprodukte. Drittes Cap. Materialien zum Verspinnen, Weben, Flechten u. s. w.; Garn, Zeuge, Papier u. s. w. Viertes Cap. Gerbmaterialien. Fünftes Cap. Farbstoffe. Sechstes Cap. Hölzer, Wurzeln u. a. ganze Pflanzentheile zu verschiedenem Gebrauche. Siebentes Cap. Pflanzen-Säfte. Achtes Cap. Säuren und Salze aus dem Pflanzenreiche.

Dritte Abtheilung. Waaren aus dem Thierreiche. Erstes Cap. Nahrungsmittel. Zweites Cap. Kleidungsstoffe, Federn u. s. w. Drittes Cap. Materialien zu Kunstartikeln. Viertes Cap. Farbwaaren. Fünftes Cap. Fettsubstanzen. Sechstes Cap. Arzneiwaaren.

J. C. Schedels *vollständiges allgemeines Waarenlexikon. Fünfte völlig umgearbeitete Auflage. In Verbindung mit Mehreren bearbeitet und herausgegeben von* O. L. Erdmann.

Diese neue Bearbeitung eines älteren noch immer gesuchten obwohl wenigstens theilweise sehr veralteten Werks erscheint in 8. Lieferungen von 10—12 Bogen deren Vier bereits ausgegeben sind. Es soll dasselbe mit möglichster Vollständigkeit kurzer Beschreibungen aller Handelsartikel, nebst Angabe ihres Ursprungs, Bezugsorts, Notizen über Aufbewahrung und Prüfung derselben u. s. w. geben. Anordnung und Umfang des ältern Werks ist ziemlich streng beibehalten worden; die vorhandenen Lücken und Unrichtigkeiten suchte der Bearbeiter der neuen Auflage, unterstützt von mehreren vorzüglichen Gelehrten und Kaufleuten zu ergänzen und zu berichtigen. Dabei fanden sich derselben so viele, dass die neue Bearbeitung wenig mehr von dem ursprünglichen Werke Schedels als dessen Namen hat. In Jahresfrist wird das Ganze beendigt sein.

Die Feuerwerkerei, in ihrer Anwendung auf Kunst Wissenschaft und Gewerbe. Nach neuen Versuchen bearbeitet vom Dr. Moritz Meyer *K. Pr. Hauptmann beim Kriegs-Ministerio. Leipzig 1833, bei* J. A. Barth. 8. *54 S.*

Diese kleine aber inhaltreiche Schrift giebt der ganzen Feuerwerkerei welche bisher nur auf einem Aggregat unzweckmässiger zum Theil lächerlicher Vorschriften beruhte, eine wissenschaftliche Basis. Indem der Hr. Verf. aber die ganze Kunst auf wenige einfache Principien zurückführt, hat er dieselbe auch nach mehreren Seiten hin erweitert, wovon die in diesem Journale mitgetheilten Aufsätze, deren Resultate in obiger Schrift zusammenstellt sind, schon Beispiele gaben.

Die Lehre von den mineralischen Düngmitteln mit besonderer Rücksicht auf Dr. Sprengels *neuere Analysen der Pflanzen und Bodenarten, so wie nach eigenen Erfahrungen besonders für rationelle Landwirthe bearbeitet von* W. A. Lampadius, *K. S. Bergkommissionsrathe. Leipzig 1833. Verl. v.* J. A. Barth. *X u. 66 S.*

Diese kleine Schrift gewährt eine vollständige Uebersicht der wichtigen Forschungen über den Einfluss der sog. mineralischen Düngmittel auf die Vegetation und wird dadurch allen Landwirthen welche nicht Gelegenheit hatten den Verhandlungen über diesen Gegenstand in verschiedenen Journalen zu folgen, unentbehrlich. Ein besonderes Interesse erhält die Schrift durch die dem Hrn. Verf. eigenthümlichen zahlreichen Beobachtungen und Versuche.

Vollständiger Unterricht über das Verfahren, Silber auf nassem Wege zu probiren. Von Gay-Lussac. *Mit sechs Kupfertafeln. Braunschweig bei* Vieweg u. Sohn. *1833.*

Es bedarf nur der Anzeige von dem wirklichen Erscheinen dieses ausgezeichneten und längst erwarteten Werkes und der Bemerkung dass die von einem der ersten Chemiker Deutschlands besorgte Uebersetzung durch eine Verwandlung der französischen Tabellen in deutsche Probirgewichte noch an Bequemlichkeit für deutsche Leser gewonnen hat. Des Inhalts würdig ist die vortreffliche äussere Ausstattung des Werks.

REGISTER

R DIE DREI BÄNDE DES JAHRGANGES

1833.

NAL FÜR TECHNISCHE UND ÖKONOMISCHE CHEMIE.

BAND XVI—XVIII.

A.

Acclimatisirung verschiedener Feld- und Gartengewächse. Lampadius. III. 244.

Af-Uhr, C. D. Notizen über Eisenhandel-Gewerbe und Hüttenwesen in Schweden, Portugall, der Türkei, Nordamerika, Neapel und den Lappmarken. I. 351.

Agronomische Versuche im Jahr 1833 angestellt nebst ihren Resultaten. Lampadius. III. 241.

Akajounussöl. I. 321.

Alger, métal d', eine Legirung zu Handglocken. Fuss. III. 405.

Alkohol und Phosphorsäure, über ihre gegenseitige Einwirkung. Pelouze. II. 283. Gewinnung beim Brodbacken, s. Brod.

Alkoholgehalt der Biere, von der Bestimmung dess. Lampadius. III. 185.

Alkoholmeter, Verfertigung nach Strecker. III. 172.

Aloebitter. Färben mit dems. Leuchs. II. 419.

Amalgamation, amerikanische. Untersuchung über die chemischen Vorgänge dabei. Boussingault. II. 113. Einige Erfahrungen die Amalgamation der Silbererze betreffend. Lampadius. II. 130. Ueber Amalgamation. Winkler. II. 421. Entsilberung des Kupfersteins durch dies. II. 444. Entsilberung des Rohsteins durch dies. II. 450. Entsilberung der Kobaltspeise durch dies. II. 454. Schwarzkupferamalgamation. III. 11.

Amalgamationsprocess neuer galvano-electrischer, welchen Herr William Pollard im Dienste der Anglo-Mexican company auszuführen im Begriff steht. Lampadius. I. 268.

Amalgamirlauge, Benutzung ders. Winkler. II. 439.

Ameisensäure, Bereitung ders. II. 219.

Analyse verschiedener Arten Manganerze. Berthier. I. 379. durch Salmiak. I. 380. durch Schwefel. I. 381. durch schweflige Säure. I. 383. des Wassers vom Rio-Vinagre. I. 467. zweier baierschen Biere. II. 107. einer mergelartigen Erde von Zschappline bei Eilenburg. Erdmann. II. 479.

Anquicken. Producte dess. Lampadius. I. 152.

Arraster. II. 115.

Aufblasen der Kautschukflaschen. Lüdersdorf. I. 239.

Auszüge und kurze Bemerkungen zur landwirthschaftlichen Chemie. II. 184.

B.

Baryt. Verglasung dess. II. 262.
Bassin von Paris. Ueber die salpetererzeugenden Kalkschichten in dems. Gaultier de Glaubry. II. 296.
Baudrimont und Pelouze. Ueber Glasbereitung. II. 262.
Befreiung des Brennöls von der zur Reinigung zugesetzten Schwefelsäure. Meyer. II. 87.
Béquerel. Ueber den Unterschied in der Menge von Salzen, welche die Asche des frischen und des trockenen Holzes liefert. I. 130.
Bereitung von reinem Zaffer. I. 133. von reinem Zinkoxyd. I. 273. des Ingwerbieres. I. 272. einer Caféconserve. Zenneck. I. 451. von Zinnober. I. 468.
Berg. sen. Vortheilhafteste Benutzung der Weinhefe. III. 351.
Berichtigung von J. C. Freiesleben. III. 351.
Berthier, Analyse verschiedener Arten Manganerze. I. 379.
Berzelius. Bereitung von reinem Zaffer. I. 133.
Bier. Bereitung eines sehr guten aus Stärkezucker. Lampadius. I. 374. Analysen zweier baierschen. Leo. II. 107. Ein Verfahren sich schnell leicht und sicher von der Beschaffenheit dess. rücksichtlich seines Gehalts an nährenden und stärkenden Bestandtheilen überzeugen zu können, nebst Beschreibung des dazu nöthigen Apparates. Carl. III. 107. Verschiedene Bemerkungen über die technisch-chemische Prüfung ders. Lampadius. III. 183. Chemische Untersuchung mehrerer. Wackenroder. III. 193.
Bierwagen. Gebrauch ders. Lampadius. III. 183.
Biot. Ueber ein optisches Kennzeichen mittelst dessen sich sofort unterscheiden lässt ob ein Saft Rohrzucker oder Traubenzucker enthält. II. 306. Biot u. Persoz. Ueber die Veränderungen welche Stärkemehl und Gummi unter dem Einflusse der Säuren erfahren. II. 327.
Blau, Thenard'sches, über die bei der Zubereitung dess. anzuwendende Temperatur. Lampadius. I. 346.
Blauholzextract. Staberoh und Nobiling. I. 130.
Blauofenschlacke, chemische Bearbeitung einer von dem im Gothaischen gelegenen Eisenwerke Luisenthal. Lampadius. III. 24. 394.
Blei. Scheidung des Wismuth von dems. I. 274.
Bleichsucht der Pflanzen. II. 213.
Bleiglasur der Töpfergeschirre. Lampadius. I. 36. 42.
Bleiweissfabrikation. Reinigung der Kohlensäure zum Behuf ders. II. 350.

Blesson. Versuche über die zweckmässigste Stubenheizung mit Oefen. III. 281.

Böttger. Verfahren dem Phosphor eine schneeweisse Farbe zu geben und ihn in Pulver zu verwandeln. I 464. Ueber Platinschwamm. III. 237.

Boudet, Felix. Ueber die Wirkung der salpetrigen Salpetersäure auf die fetten Oele und die dadurch entstehenden Produkte. I. 313.

Boullay, Vater und Sohn. Ueber die Real'sche Filtrirpresse, ihre Wirkungsart, ihre Nachtheile und ein allgemein anwendbares Verfahren ihren Zweck auf einfachem Wege zu erreichen. III. 96.

Boussingault. Untersuchungen über die chemischen Vorgänge bei der amerikanischen Amalgamation. II. 113.

Bouteillenglas. II. 361.

Boutigny, R. H., Erkennung des Zeitraums, seit wann ein Gewehr losgeschossen ist, nach dem Zustande des Gewehrs und der Beschaffenheit des Schmuzes, den das Pulver zurücklässt. III. 346.

Braconnot, Henri. Ueber die sog. Schwellfarbe (Treibfarbe) der Gerber und die Eichenrinde. I. 75. Ueber einige Eigenschaften der Salpetersäure. III. 66. Ueber Verwandlung mehrerer Pflanzensubstanzen in einen neuen Stoff. III. 70.

Brandes, Hofr. Chemische Untersuchung einiger Sorten Schiesspulver, als Bergisches. I. 261 und Englisches. I. 262.

Braunkohle. Einige Worte über dies. als Düngungsmittel Roscher. I. 444.

Braunstein, käuflicher, in Pulverform. III. 88. In krystallisirter Masse. III. 90, Pulverförmiger, Mischung dess. mit Kreide. III. 93. Analysen dess.

Brantweingewinnung beim Brodbacken in London. Wedding. II. 395.

Brennholz, verschiedene Methoden dass. zur Glasofenfeuerung zu dörren, nebst einigen Worten über die Anwendung gedörrten Holzes in Eisenhohöfen und Frischheerden. Kirn. I. 275.

Brennstoffe und Oefen. Bemerkungen über dieselben. Leuchs. II. 389.

Brod. Alkoholgewinnung beim Backen dess. Schubarth. I. 135. Ueber Brantweingewinnung dabei in London. Wedding. II. 395. Bereitung dess. Gannal. II. 478.

Brodbacköfen. II. 394.

Bronze u. *Glockengut*; chemische Zusammensetzung dess. Meyer. III. 1. Bronze. Alex. u. Fr. Engelhart. II. 94.

Buchner, Hofr. Ueber Hopfenmehl. I. 272. Mittel gegen eingeathmetes Chlorgas. I. 377.

Butter. Ueber die Ursache, dass manche gleich nach ihrer Bereitung gut, lieblich von Geschmack und geniessbar schmeckt, nach wenigen Tagen aber übelschmeckend und ungeniessbar wird. **Hermbstädt**. II. 11. Ueber die weissen Klösse welche sich zuweilen in ders. befinden. II. 18.

C.

Caffeeconserve, Bereitung einer. **Zenneck**. I. 451.

Carl, Heinrich. Ein Verfahren sich schnell leicht und sicher von der Beschaffenheit eines Biers rücksichtlich seines Gehalts an nährenden und stärkenden Bestandtheilen überzeugen zu können, nebst Beschreibung des hierzu nöthigen Apparats. III. 107.

Cautschukflaschen. Methode des Aufblasens ders. **Lüdersdorf**. I. 239.

Cementation. Producte ders. **Lampadius**. I. 169.

Cerutti. Chemische Untersuchung des Opium aus Papaver orientale. III. 121.

Chemie, landwirthschaftliche. Auszüge und kurze Bemerkungen darüber. II. 184.

Chevallier, A. Ueber die Anwendung des Chlors und der Chloralkalien zur Wiederherstellung von Gemälden, welche durch Schwefelwasserstoff geschwärzt sind. III. 257.

Chilisalpeter. II. 478.

Chlor, s. Chevallier.

Chlorgas, Mittel gegen eingeathmetes. **Buchner**. I. 377.

Chlorometer, Neues. **Zenneck**. I. 221. Chlorometrische Methode den Gehalt eines Manganerzes an Mangansuperoxyd zu bestimmen. III. 82.

Chlorsilber. Reduction dess. **Mohr**. I. 270.

Chlorwasserstoffsäure. Ueber eine Erscheinung bei der Destillation von ders. **Wittstock**. III. 408.

Chromgrün als Porzellanfarbe. I. 116.

Chromroth. Ueber die Anwendbarkeit dess. als Malerfarbe und zur Verfertigung von Siegellack. **Fuss**. III. 228.

Chronologie der Feuerwaffentechnik. Erster Nachtrag. **Meyer**. II. 382.

Chrysokal. II. 93.

Cleland-Schrödersche Filter I. 95. Evaporator. I. 100.

Coulier. Leimbereitung. I. 375.

Crown-Glas. II. 360.
Compost, torfhumussaurer. Versuche mit dems. Lampadius. III. 254.

D.

Dächer, flache. Leuchs. II. 409.
Dämpfen des Holzes. I. 21. Neue Versuche darüber. Meyer. II. 342.
Dana. Ueber die Fabrikation der Schwefelsäure und die dabei sich bildende weisse krystallinische Substanz. III. 154.
Darröfen über dem Kühlofen. I. 280. Kleine, welche nur eine Holzlänge zur Tiefe haben. I. 282. Grosse, welche mehrere Holzlängen enthalten. I. 283.
Decken bei der Zuckerraffinerie. I. 107.
Döbereiner. Bereitung von Ameisensäure. II. 219.
Dollfuss, Charles. Ueber ein Viscosimeter. I. 226 und I. 233.
Düngungsmittel. Braunkohle als dass. Roscher. I. 444. Mineralische, Versuche damit. Lampadius. III. 249. Anwendung des Kochsalzes als dass. nach Erfahrungen in den Umgebungen der Saline Willhelmshall bei Rotweil. Schübler. III. 366.
Duflos Bereitung von reinem Zinkoxyd. I. 273.
Du Menil Wachholderbranntwein. III. 346.
Dumoulin. Unzerstörbare Tinte. II. 477.

E.

Eichenrinde. I. 79.
Eisen. Erkennungsmittel der Sorten. Meyer. I. 192. Behandlung dess. im Schmiedefeuer und unter dem Hammer. Meyer. I. 204. Proben in Bezug auf die Tauglichkeit dess. Meyer. I. 216.
Eisenblech. Methode die Doppelungen in dems. aufzufinden. I. 374.
Eisen-, Handel-, Gewerbe- und Hüttenwesen in Schweden, Portugall, der Türkei, Nordamerika, Neapel und den Lappmarken. I. 351.
Eisen und Stahl vor Oxydation zu schützen. Payen. I. 24. Verbesserung ders. wenn sie unter der Erde rosten. II. 223. Fabrikation ders. Nachricht über die englische. II. 168.
Elaidin. I. 322. Destillation dess. I. 326.

Elaidinsäure. I. 324.
Elaidinsäure-Salze. I. 324.
Entzündung, freiwillige, der Kohle bei niederer Temperatur. Hadfield. II. 467.
Erde, gebrannte. Bemerkungen über den empfohlenen Gebrauch ders. als Stellvertreter des organischen Düngers. Hermbstädt. I. 457. Analyse einer mergelartigen von Zscheppline bei Eilenburg. Erdmann. II. 479.
Erdmann, Prof. O. L. Analyse einer mergelartigen Erde von Zscheppline bei Eilenburg. II. 479.
Essigfabrikation. Leuchs. I. 373.
Essigsäure. Versuche und Beobachtungen über dies. ihr Vorkommen in den natürlichen Erzeugnissen, und die Erzeugung ders. aus ihren chemischen Elementen. Hermbstädt. II. 225. Ueber Gewinnung der bei der Verkohlung des Holzes in Meilern sich bildenden. III. 123. Bestimmung des Gehaltes an ders. Lampadius. III. 191.
Euphorbia lathyris. Untersuchungen des Oels von ders. Schübler. III. 404.
Evaporator. Clelands. I. 100.
Extractgehalt der Biere, von der Bestimmung dess. Lampadius. III. 187.

F.

Fabrikation, der Soda. Prückner. I. 416. des englischen Eisen und Stahl. Nachrichten darüber. II. 168. des Porzellan und Glas. Geschichte und Standpunkt ders. II. 241. 353. des chlorsauren Kali. Vée. II. 365. der engl. Schwefelsäure. Waltl. III. 40. 129. des Biers und Branntweins. Ueber den Einfluss des harten und weichen Wassers auf dies. II. 351.
Färben mit Aloebitter. Leuchs. II. 419.
Farben, unschädliche, auf Kinderspielsachen. Monheim. III. 343. Einige Bemerkungen über Bereitungen ders. Lampadius. I. 345.
Fauré. Ueber die Zusammensetzung des Fischbeins. III. 349.
Feminell. II. 112.
Feuersgefahr, bei dem Harste. Kirn. I. 295. Anleitung zum Gebrauche der chemischen Hülfsmittel zur Verminderung ders. in unsern Wohnungen. Lampadius. III. 271.
Feuerwaffentechnik, erster Nachtrag zur Chronologie ders. Meyer. II. 382.
Feuerzeug, von Newton. III. 349. Mit chlorsaurem Kali. Meyer. II. 215.

Filter. Cleland-Schrödersche oder Taylorsche. I. 95.
Filtrirpresse, Realsche, über ihre Wirkungsart, ihre Nachtheile und ein allgemein anwendbares Verfahren ihren Zweck auf einfachem Wege zu erreichen. Boullay. Vater u. Sohn. III. 96.
Firniss, wasserdichter. I. 378.
Fischbein, Zusammensetzung dess. Fauré. III. 349.
Flammen, bunte, schiesspulverartiger Mischungen. Meyer. I. 139.
Fleisch. Kupfergehalt dess. Sarzeau. I. 297. Wislins Methode dass. zu trocknen und aufzubewahren. Fontanelle. II. 269.
Flintglas. II. 358.
Fontanelle. Wislins Methode das Fleisch zu trocknen und aufzubewahren. II. 269.
Frick. Ueber die Anwendung des Iridiums zu Porzellanfarben. III. 406.
Frictionsfeuerzeuge. I. 271.
Fuss Dr. Ueber die Anwendbarkeit des Chromroth als Malerfarbe und zur Verfertigung von Siegellack. III. 228. Ueber eine Legirung zu Handglocken, métal d' Alger genannt. III. 405. Selbstentzündung eines Satzes zu Rothfeuer. III. 405.

G.

Gannal. Ueber Brodbereitung. II. 478.
Gaultier de Glaubry. Ueber die salpetererzeugenden Kalkschichten im Bassin von Paris. II. 296.
Gebläseluft, erhitzte, Nachricht über die sich mehr verbreitende Anwendung ders. bei den metallurgischen Processen im Grossen. Lampadius. III. 340.
Gelliwara. I. 362.
Getreide. Ueber die Bildung des Zuckers bei dem Keimen dess. Saussure. III. 382.
Getreidestärke. Neues Mittel die Kartoffelstärke von ders. zu unterscheiden. Marozeau. I. 265.
Gewehr. Erkennung des Zeitraums, seit wann es losgeschossen ist, nach dem Zustande dess. und der Beschaffenheit des Schmutzes den das Pulver zurücklässt. III. 346.
Glas. Ueber die Anwendung von Natronsalzen beim Schmelzen. Kirn. II. 134. Bereitung dess. Baudrimont u. Pelouze. II. 262. Bemerkungen über die Anwendung der Natronsalze in der

Fabrication dess. II. 265. Geschichte und Standpunkt der Fabrication dess. II. 353.

Glasofen. II. 357.

Glasuren der Töpfergeschirre, Versuche über die Schmelzbarkeit ders. Lampadius. I. 36. 42.

Glockengut u. Bronze, chemische Zusammensetzung ders. Meyer. III. 1.

Glockenspeise. II. 103.

Goldpurpur. Die einfachste Darstellung dess. Lampadius. I. 347. Ueber eine sichere Bereitung dess. III. 212.

Gradiren der Soole. Vorschlag dass. zu befördern. II. 350.

Graphit von der Insel Ceylon. I. 134.

Grün. Bereitung verschiedener Sorten aus Chromgelb und Berlinerblau. Lampadius. I. 346.

Guymar. Ueber die Speisung der Hohöfen mit erhitzter Luft. III. 331.

Gummi und Stärkemehl. Veränderungen ders. unter dem Einflusse der Säuren. Biot u. Persoz. II. 327.

H.

Hadfield, William. Ueber die freiwillige Entzündung der Kohle bei niederer Temperatur. II. 467.

Härste. I. 278.

Hartmetall. (Potin). II. 93.

Haukiwara. I. 365.

Hefengehalt der Biere. Absonderung dess. Lampadius. III. 190.

Heitzung in den Häusern unserer Urenkel. Meyer. I. 307.

Hermbstädt, Geh. Rath u. Prof. Bemerkungen über den empfohlenen Gebrauch der gebrannten Erde als Stellvertreter des organischen Düngers. I. 457. Ueber die blaue und die rothe Milch, die Ursachen ihrer Erzeugung und die Mittel deren Bildung zu verhindern, nebst einigen andern Zufällen, welche in den Molkereien sich darbieten, ihre veranlassenden Ursachen und ihre mögliche Abstellung. II. 1. Ueber den Mousseux und Oeil de Perdrix der Herren Häusler, Förster und Grempler zu Grüneberg in Schlesien. II. 70. Versuche und Beobachtungen über die Essigsäure, ihr Vorkommen in den natürlichen Erzeugnissen und die Erzeugung ders. aus ihren chemischen Elementen. II. 225.

Hohöfen. Ueber die Speisung drs. mit erhitzter Luft. Guymar. III. 331.

Holz. Werth dess. I. 3. Zeit des Schlagens. I. 4. Austrocknen

dess. I. 6. Ueber Schützung dess. gegen Fäulniss durch chem. Hülfsmittel. I. 10. Dämpfen dess. I. 21. Anwendung des gedörrten Holzes in Hohöfen und Frischherden. I. 275. Einrichtungen zum Darren dess. bei Glasofenwärme. I. 278. Darren dess. durch besondere Feuerungen. I. 282. Neue Versuche über das Dämpfen dess. Meyer. II. 342. Rohes, weitere Fortschritte, die Anwendung dess. bei dem Verschmelzen in Schachtöfen. Lampadius. II. 471. Ueber Gewinnung der bei der Verkohlung dess. in Meilern sich bildenden Essigsäure. III. 123.

Honigthau. II. 209.

Hopfenmehl. I. 272.

Hüttenproducte. Bildung und chemische Mischung ders. Lampadius. I. 146.

Hüttenwesen und Eisenhandel-Gewerbe in Schweden, Portugall, der Türkei, Nordamerika, Neapel und den Lappmarken. Aftuhr. I. 351.

Humus. II. 201.

I.

Ingwerbier. Bereitung dess. I. 272.

Johannisbeeren, schwarze. Versuche über die Benutzung des Pigments ders. Lampadius. III. 164.

Iridium. Anwendung dess. zu Porzellanfarben. Frik. III. 406.

Julien, Stanislaus. Nachrichten aus China über die Verfertigung der Tusche. III. 399.

Junosuandō I. 366.

K.

Kaffe zu verstärken. Leuchs. II. 417.

Kaiser, Dr. H., Schwefelsäure und Schwefelblausäure im französischen Senf. I. 271.

Kalcinirofen. II. 357.

Kali, chlorsaures, Fabrikation dess. Vée. II. 365. Thonsaures, als Beizmittel. I. 378.

Kalbrunner. Ueber den Schillerstoff oder das Polychrom. II. 482.

Kalk. Salpetererzeugender im Bassin zu Paris. *Gaultier de Glaubry.* II. 296.

Kanonenmetall. II. 101.

Kaolin. (zersetzter Granit). II. 258.
Kartoffelstärke. Neues Mittel dies. von der Getreidestärke zu unterscheiden und die Gegenwart der erstern im Mehl zu entdecken. Marozeau. I. 265.
Kautschukröhren. II. 349. Auflösung dess. und Reinigung des Terpentinöls. III. 342.
Kersten, Oberhüttenamts-Assessor. Anmerkung, die Zusammensetzung der Lauge von der Amalgamation des Rohsteins betreffend. II. 453.
Kirn, Hüttenverwalter. Ueber die verschiedenen Methoden das Brennholz zur Glasofenfeuerung zu dörren, nebst einigen Worten über die Anwendung gedörrten Holzes in Eisenhohöfen und Frischheerden. I. 275. Ueber die Anwendung von Natronsalzen zum Glasschmelzen. II. 134.
Kirunawara. I. 365.
Kobaltspeise, Entsilberung ders. durch Amalgamation. Winkler. II. 454.
Koch-Heerde. Leuchs. II. 394.
Kochtöpfe. Leuchs. II. 394.
Kochsalz. Ueber die Anwendung dess. als Düngungsmittel nach Erfahrungen in den Umgebungen der Saline Willhelmshall bei Rotweil. Schübler. III. 366.
Kohle. Anwendung ders. zur Zersetzung der schwefelsauren Salze. II. 267. Braune, über die Darstellung ders. zur Jagdpulverbebreitung. Meyer. II. 372. Ueber die freiwillige Entzündung ders. bei niederer Temperatur. II. 467.
Kohlensäure. Reinigung ders. zum Behuf der Bleiweisfabrikation. II. 350. Bestimmung des Gehaltes der Biere an ders. Lampadius. III. 189.
Kohlenschiefer. Kohlegehalt dess. II. 480.
Kohlenstoff und Eisen. Versuch einer Definition der Verbindungen ders. Meyer. III. 262.
Kongkongs und *Zymbel.* II. 102.
Kornbrand. II. 212.
Krankheiten der Pflanzen. II. 208.
Kreideartige Aussonderungen an Bäumen. II. 214.
Kreosot. Reichenbach. II. 20.
Kupfergehalt der organischen Substanzen. Sarzeau. I. 246.
Kupferhaltige Pottasche. Reinigung ders. I. 375.
Kupferstein. Entsilberung dess. durch die Bleisäule in Müsen, Winkler. I. 48. Abrösten dess. in Oefen. I. 56. Entsilberung dess. durch Amalgamation. Winkler. II. 444.

L.

Lackfarben, durch Antimonchlorid. Lampadius. I. 349.
Lampadius, B. C. R. und Prof. W. A. Ueber die Prüfungsmethode der Bleiglasur der Töpfergeschirre, nebst neuern Versuchen über die Schmelzbarkeit ders. und über den Grad ihrer Auflöslichkeit in Essigsäure. I. 36. Ueber die Bildung und chemische Mischung der Hüttenproducte. I. 146. Ueber die Prüfungsmethode mehrerer im Handel vorkommender aus Kupferlegirungen verfertigter Speisegeräthschaften, vorzüglich in Hinsicht auf die Zulässigkeit ihres Gebrauches in Haushaltungen. I. 254. Ueber einen neuen galvanoelectrischen Amalgamationsprocess, welchen Hr. William Pollard im Dienste der Anglo-Mexican company auszuführen im Begriff steht. I. 268. Einige Bemerkungen über Farbenbereitungen. I. 345. Photometrische Versuche zur Bestimmung der Leuchtkraft eines Gemisches aus Weingeist und flüchtigem Steinkohlenöl. I. 368. Bereitung eines sehr guten Biers aus Stärkzucker. I. 374. Beurtheilung einer Vorschrift des Hrn. Dr. Schimko in Znaim, das Gold aus der abgesetzten Farbeflüssigkeit der Goldarbeiter wieder zu gewinnen, nebst Vorschlägen den Goldverlust bei dem Goldfärben zu vermeiden. I. 398. Nachträgliche Berichtigung die Quantität des bei dem Kartoffelbaue im Jahre 1832 verbrauchten Ziegelmehles betreffend. I. 463. Einige Erfahrungen die Amalgamation der Silbererze betreffend. II. 130. Weitere Fortschritte der Anwendung des rohen Holzes bei dem Verschmelzen in Schachtöfen. II. 471. Chemische Bearbeitung einer Blauofenschlacke von dem im Gothaischen gelegenen Eisenwerke Luisenthal; ein Beitrag zur Kenntniss merkwürdiger Eisenhüttenproducte. III. 24. Versuche über die Benutzung des Pigments der schwarzen Johannisbeere. III. 164. Verschiedene Bemerkungen über die technisch-chemische Prüfung der Biere. III. 183. Agronomische Versuche im Jahre 1833 angestellt nebst ihren Resultaten. III. 241. Anleitung zum Gebrauche der chemischen Hülfsmittel zur Verminderung der Feuersgefahr in unsern Wohnungen. III. 271. Ueber die Wirkung durchglüheter erdiger Massen als Beförderungsmittel der Vegetation mit besonderer Berücksichtigung der hierher gehörigen Erfahrungen des Ritter von Schindler. III. 322. Nachricht über die sich mehr verbreitende Anwendung erhitzter Gebläseluft bei den metallurgischen Processen im Grossen. III. 340. Vorläufige Bemerkungen, den Gang der Untersuchung eines Gangfossils aus Brasilien betreffend. III. 353. Aeussere Beurtheilung der brasilianischen Goldstufe, und qualitative Prüfung der 3 Partien, in welche sie durch

nasse Aufbereitung zerlegt wurde. III. 353. Genauere Prüfung des Metallkönigs welcher aus dem brasilianischen Golderze durch Ansieden und Abtreiben erhalten worden war. III. 359. Nachträgliche Bemerkungen die Band 18 Seite 24 dieses Journals mitgetheilte Analyse der Blauofenschlacke von Luisenthal betreffend. III. 394.

Lauge. Zusammensetzung ders. von der Amalgamation des Rohsteins. Kersten. II. 453.

Leimbereitung. Coulier. I. 375.

Leo. Analysen zweier baierschen Biere. II. 107.

Leuchs, E. F., Ueber die Reinigung des Wassers. I. 33. Bemerkungen über die Brennstoffe und Oefen. II. 389. Flache Dächer. II. 409. Vorschlag zu einer Wasserhebmaschine. II. 416. Thee und Kaffee zu verstärken. II. 417. Schwefelleinöl als Firniss. II. 417. Verbesserung des Waschens. II. 419. Färben mit Aloebitter. II. 419.

Liebig, J., Verfahren um Zeichnungen oder Flecken von sog. unverlöschlicher Tinte (salpeters. Silberoxyd.) aus Zeugen zu bringen. III. 348.

Löwenhjelm, Graf, Auszug aus einem Schreiben dess. in Konstantinopel an die schwedische Brucksociетät. I. 356.

Lüdersdorf, Dr., Methode des Aufblasens der Kautschukflaschen. I. 239. Die Umwandlung der Stärke in einen eigenthümlichen Syrup durch Malz ohne Schwefelsäure. II. 401. Ueber eine sichere Bereitung des Goldpurpurs. III. 212.

Luftverbesserndes Räucherpulver. I. 272.

Luosawara. I. 364.

Lustfeuerwerkerei. Einige Verbesserungen ders. Mayer. I. 440.

M.

Märker. Auflösung des Kautschuk und Reinigung des Terpentinöls. III. 342.

Manganerze. Analysen verschiedener Arten. Berthier. I. 379. Pneumatische Methoden der Untersuchung ders. auf ihren Superoxydgehalt nebst Angabe von einigen darnach angestellten Prüfungen. III. 75. Chlorometrische Methode den Gehalt dess. an Mangansuperoxyd zu bestimmen. III. 82. Untersuchung verschiedener nach verschiedenen Methoden. III. 87. Erdiges vom bunten Sandstein in Würtemberg. III. 92. Kugliches aus dem Keupersandstein in Würtemberg. III. 93.

Marozeau. Neues Mittel, die Kartoffelstärke von der Getreide-

stärke zu unterscheiden und die Gegenwart der erstern im Mehl zu entdecken. I. 265.

Marx. Ueber die Schweissbarkeit des Platins. I. 127.

Medaillenbronze. II. 99.

Meerschlamm. Anwendung dess. zur Bereitung von Bouteillenglas. I. 265.

Mehlthau. II. 209.

Mennige. Ueber dies. Phillips. III. 231.

Messing. Dumas. II. 89. Zum Drehen. II. 91. Zum Vergolden. II. 92. Zum Verarbeiten unter dem Hammer. II. 93. Zu Gewehrgarnirungen. II. 93. Messingdraht. II. 92.

Meyer, Dr. M., Versuche welche in der engl. Marine von der ältern Zeit bis jetzt angestellt wurden, um das Nutzholz vor dem Verderben zu schützen. I. 3. Verfahren bei der Schwefelraffinerie zu Marseille. I. 71. Ueber die schiesspulverartigen Mischungen zur Erzeugung bunter Flammen. I. 139. Ueber das Stabeisen, die Prüfung seiner Güte und die weitere Bearbeitung dess. I. 175. Heitzung in den Häusern unserer Urenkel. I. 307. Die bunten Weingeistflammen. I. 437. Ueber einige Verbesserungen in der Lustfeuerwerkerei. I. 440. Ueber die Ladung der Percussionszündhütchen. II. 74. Ueber das Befreien des Brennöls von der zur Reinigung zugesetzten Schwefelsäure. II. 87. Feuerzeuge mit chlorsaurem Kali. II. 215. Ueber das Zünden mit Schwefelsäure. II. 217. Ueber das Bleichen des Wachses mittelst Salpetersäure. II. 218. Neue Versuche über das Dämpfen des Holzes. II. 342. Ueber die Darstellung der braunen Kohle zur Jagdpulverbereitung. II. 372. Bunte Flammen zur Theaterbeleuchtung. II. 380. Erster Nachtrag zur Chronologie der Feuerwaffentechnik. II. 382. Ueber die chemische Zusammensetzung des Bronzes und Glockenguts. III. 1. Versuch einer Definition der Verbindungen von Kohlenstoff und Eisen. III. 262.

Milch, über die blaue und rothe, die Ursachen ihrer Erzeugung und die Mittel deren Bildung zu verhindern nebst einigen andern Zufällen, welche in den Molkereien sich darbieten, ihre veranlassenden Ursachen und ihre mögliche Abstellung. Hermbstädt. II. 1. Blaue überhaupt. II. 2. Rothe wahrscheinliche Erzeugung ders. II. 7. Schnelles Schliekern ders. II. 8. Ueber die Ursachen des zuweilen eintretenden Mangels ders. II. 15.

Moder, Sumpferde, Schlamm. II. 207.

Mohr. Reduction von Chlorsilber. I. 270.

Monheim. Ueber unschädliche Farben auf Kinderspielsachen. III. 343.

Moosschlichte. Verbesserung der von Morin erfundenen. Trommsdorf. I. 339.
Mostwagen s. *Weinwagen.*
Mutterkorn. II. 211.

N.

Natrongehalt einiger käuflichen Sodaarten. II. 479.
Natronsalze. Ueber die Anwendung ders. zum Glasschmelzen. Kirn. II. 134 und 265.
Natrum, schwefelsaures. Verwandlung dess. in Schwefelnatrium. I. 417. Scheidung dess. aus dem Schwefelnatrium. I. 419.
Neapel. Eisengewerbe das. I. 361.
Newton. Feuerzeug. III. 349.
Nobiling. Ueber Blauholzextract. I. 132.
Nordamerika. Eisengewerbe das. I. 358.
Nutzholz. Versuche welche von der ältern Zeit bis jetzt über dass. in der engl. Marine angestellt wurden, um es vor dem Verderben zu schützen. I. 3. Ueber die bisherige, so wie eine neue Methode dass. vor dem Verderben zu schützen. I. 16.

O.

Oefen, welche an die Stelle der Kühlöfen erbaut sind, und von dem Glasofen Wärme erhalten. I. 281. Von dens. Leuchs. II. 392. Versuche über die zweckmässigste Stubenheitzung mit dens. Blesson. III. 281.
Oel, von Euphorbia lathyris. Unters. dess. Schübler. III. 404.
Oele, fette, Wirkung der salpetrigen Salpetersäure auf dies. und die dadurch entstehenden Produkte. I. 313.
Opium, chemische Untersuchung dess. aus Papaver orientale. Cerutti. III. 121.
Optisches Kennzeichen, mittelst dessen sich unterscheiden lässt, ob ein Saft Rohrzucker oder Traubenzucker enthält. Biot. II. 306.
Orangenfarbe aus Schwefelantimon. I. 347.
Otto, Fr. Jul. Ueber Chromgrün als Porzellanfarbe. I. 116. Ueber das Erforderniss von Seiten des Staats theoretisch-praktische Chemiker anzustellen. I. 121.

P.

Palmin. I. 328. Destillation dess. I. 333.
Palminsäure. I. 329. Destillation ders. I. 332.
Palmöl. Entfärbung dess. II. 218.
Padaver orientale, chemische Untersuchung des Opium aus dems. Cerutti. III. 121.
Payen. Neues Mittel Eisen und Stahl vor Oxydation zu schützen. I. 24.
Pelouze, J. Ueber den Einfluss des Wassers auf eine grosse Anzahl chemischer Reactionen. III. 276. Ueber die gegenseitige Einwirkung der Phosphorsäure und des Alkohols. II. 283.
Percussionszündhütchen. Ladung ders. Meyer. II. 74.
Pfeifen, thönerne. Fabrication ders. II. 256.
Pflanzen, Krankheiten ders. II. 208.
Pflanzensubstanzen. Ueber die Verwandlung mehrerer in einen neuen Stoff. Braconnot. III. 70.
Phillips, Richard. Ueber die Mennige. III. 231.
Phosphor. Verfahren dems. eine schneeweisse Farbe zu geben und ihn in Pulver zu verwandeln. Böttger. I. 464.
Phosphorsäure und Alkohol. Ueber ihre gegenseitige Einwirkung. II. 283.
Photometrische Versuche, zur Bestimmung der Leuchtkraft eines Gemisches aus Weingeist und flüchtigem Steinkohlenöl. Lampadius. I. 368.
Picamar. Reichenbach. II. 106 und III. 127.
Pigment der schwarzeu Johannisbeeren. Versuche über die Benutzung dess. Lampadius. III. 64.
Pittakall. Reichenbach. II. 346.
Planiawa. Auffindung und quantitative Bestimmung kleiner Mengen von Salpetersäure. II. 480.
Platin. Schweissbarkeit dess. I. 127. Auffindung dess. in Golderzen die in Brasilien auf Gängen brechen. III. 357.
Platinerze. Vorkommen dess. in einem Gangfossil aus Brasilien. Lampadius u. Plattner. III. 353.
Platingefässe. I. 376.
Platinschwamm. Böttger. III. 237.
Plattner. Auffindung des Platins in Golderzen die in Brasilien auf Gängen brechen. III. 357.
Polychrom oder Schillerstoff. Ueber dass. II. 482.
Potin. (Hartmetall). II. 93.
Porzellan. Geschichte und Standpunkt der Fabrikation dess. II. 241.
Porzellanfarben. Anwendung des Iridiums zu ders. Frick. III. 406

Pottasche, kupferhaltige. Reinigung ders. I. 375.
Prinsep. Graphit von der Insel Ceylon. I. 134.
Prüfungsmethode mehrerer im Handel vorkommender aus Kupferlegirungen verfertigter Speisegeräthschaften, vorzüglich in Hinsicht auf die Zulässigkeit ihres Gebrauches in Haushaltungen. Lampadius. I. 254.
Prückner. Ueber Sodafabrication. I. 416.

R.

Räucherpulver, luftverbesserndes. I. 272.
Raffinerie des Schwefels zu Marseille. Meyer. I. 71. Der Rohzuckers. Schubarth.. I. 90.
Rahm. Ueber den widrigen, übelriechenden und bitterschmeckenden der Milch. Hermbstädt. II. 10. Ueber die Ursachen welche obwalten, dass man aus manchem Rahm nicht vermögend ist, beim Buttern dess. die Butter von den übrigen damit gemengten Materien zu trennen. Hermbstädt. II. 13.
Rauchfänge. Leuchs. II. 392.
Reichenbach, Dr. Das Kreosot. II. 20. Picamar. II. 106. III. 127. Pittakall. II. 346.
Reinigung des Wassers. Leuchs. I. 33. Der Kohlensäure zum Behuf der Bleiweissfabrication. II. 350.
Retorten und Schmelztiegel. Wurzer. III. 124.
Reverberirofen. Versuche das Abrösten der Kupfersteine betreffend. I. 59.
Ricinusöl. Wirkung der Salpetersäure auf dass. I. 327.
Rohstein. Entsilberung dess. durch Amalgamation. Winkler. II. 450.
Roscher, A. Einige Bemerkungen über den Einfluss des Flammenfeuers und den des Kohlenfeuers auf die Produkte bei Tiegelschmelzungen. I. 409. Einige Worte über die Braunkohle als Düngungsmittel. I. 444.
Rost. II. 210.
Routiwara. I. 364.

S.

Säuren. Ueber die Veränderungen welche Stärkemehl und Gummi unter dem Einflusse ders. erfahren. Biot u. Persoz. II. 327.
Salpeter, s. Chilisalpeter.

alpetersäure, salpetrige. Wirkung ders. auf die fetten Oele und die dadurch entstehenden Produkte. Boudet. I. 313. Reaction ders. auf das Olivenöl. I. 315. Bleichen des Wachses mittelst ders. II. 218. Auffindung und quantitative Bestimmung kleiner Mengen ders. Planiawa. II. 480. Ueber einige Eigenschaften ders. Braconnot. III. 66. Concentrirte, Wirkung ders. auf Holzfaser und gummöse Substanzen. Braconnot. III. 73. Ueber eine Erscheinung bei der Destillation ders. Wittstock. III. 408.
alze. Unterschied in der Menge ders. welche die Asche des frischen und des trocknen Holzes liefert. Bequerel. I. 130. Elaidinsaure. I. 324. Schwefelsaure. Anwendung der Kohle zur Zersetzung ders. II. 267.
arzeau. Ueber den Kupfergehalt der organischen Substanzen. I. 246.
aussure. Ueber die Bildung des Zuckers bei dem Keimen des Getreides. III. 382.
hachtöfen. Versuche das Abrösten der Kupfersteine betreffend. I. 58.
cheidung des Wismuth vom Blei. I. 274. Des Natrums aus dem Schwefelnatrium. I. 419.
chiesspulver. Chemische Untersuchung einiger Sorten. Brandes. I. 261.
chiffe. Dauer ders. I. 15.
chillerstoff oder Polychrom. II. 482.
Schlumberger, Henri. Bericht über das Viscosimeter von Dollfuss im Namen der chemischen Comité der Soc. ind. d. M. I. 233.
chmelztiegel und Retorten, hessische. Wurzer. III. 124.
Schubarth. Ueber die Gewinnung des Zuckers aus dem Zuckerrohre nach den neuesten Verbesserungen. I. 83. Ueber Alkoholgewinnung beim Brodbacken. I. 135.
Schübler, Prof. Ueber die Anwendung des Kochsalzes als Düngungsmittel nach Erfahrungen in den Umgebungen der Saline Wilhelmshall bei Rotweil. III. 366. Einführung von gleichförmigen Most- und Weinwagen in Würtemberg. III. 374. Untersuchung des Oels von Euphorbia lathyris. III. 404.
chwarzkupfer. Amalgamation dess. Winkler. III. 11.
chwefel. Raffinerie dess. zu Marseille, Verfahren dabei. I. 71. Reinigung des sublimirten. III. 146.
chwefelblei. Verglasung dess. II. 264.
chwefelleinöl als Firniss. Leuchs. II. 417.
chwefelnatrium. Verwandlung des schwefelsauren Natrums in dass. I. 417. Scheidung des Natriums aus dems. I. 419.

Schwefelsäure. Zünden mit ders. II. 217 Schwefelblausäure im franz. Senf. I. 271. Ueber die Fabrikation ders. Waltl. III. 40 u. III. 129. Ueber die Fabrikation ders. und die dabei sich bildende weisse krystallinische Substanz. Dana. III. 154.
Schweissbarkeit des Platins. Marx. I. 127.
Schwellfarbe. (Treibfarbe) der Gerber. Braconnot. I. 75.
Selbstentzündung der Kohle bei niederer Temperatur. Hadfield. II. 467. eines Satzes zu Rothfeuer. Fuss. III. 405.
Silbererze. Einige Erfahrungen die Amalgamation ders. betreffend. Lampadius. II. 130. Theoretische Bemerkungen über die Amalgamation ders. Winkler. II. 421.
Silbergold und Platinerz. Vorkommen ders. in einem Gangfossil aus Brasilien. Lampadius u. Plattner. III. 353.
Soda. Natrongehalt käuflicher Arten. II. 479. Fabrikation ders. I. 416.
Soole. Vorschlag das Gradiren ders. zu befördern. II. 350.
Speisegeräthschaften. Prüfungsmethode mehrerer im Handel vorkommender, aus Kupferlegirungen verfertigter. Lampadius. I. 254.
Spiegelglas. II. 362.
Spiegelmetall zu Teleskopen. II. 104.
Stabeisen. Prüfung seiner Güte und weitere Bearbeitung dess. I. 175.
Staberoh. Ueber Blauholzextract. I. 131.
Stärke. Umwandlung ders. in einen eigenthümlichen Syrup durch Malz ohne Schwefelsäure. Lüdersdorf. II. 401.
Stärkmehl. Wassergehalt dess. II. 221 und Gummi, Veränderungen ders. unter dem Einflusse der Säuren. Biot u. Persoz. II. 327.
Stärkzucker. Bereitung eines sehr guten Biers aus dems. Lampadius. I. 374.
Stahl und Eisen vor Oxydation zu schützen. Payen. I. 24.
Stahl- u. Eisenfabrikation. Nachrichten über d. englische. II. 168.
Statuenmessing. II. 93.
Strecker. Anleitung zur Verfertigung eines genauen und sehr empfindlichen Instruments zur Prüfung des Alkoholgehalts in Mischungen aus Wasser und Alkohol, nach Volumenprocenten. III. 172.
Stromeyer, A., Scheidung des Wismuth vom Blei. I. 274.
Swappawara. I. 366.

T.

Tabashir. II. 213.
Tabelle, welche die Kochpunkte des Klärsels angibt. Schubarth.

I. 104. Vergleichende, über die Zähigkeit verschiedener gummiger Wässer, gummiger Beizen und einiger anderer Flüssigkeiten. Dollfuss. I. 229. Welche die gefundene Lichtstärke der verschiedenen Flammen der Gemische aus Weingeist und flüchtigem Steinkohlenöl in Vergleichung mit der Leuchtkraft eines Talglichtes anzeigt. Lampadius. I. 371. Ueber den Drehungswinkel welchen eine Schicht Rohrzuckerauflösung in destillirtem Wasser von 160 Mill. Dicke der Polarisationsebenen der rothen Strahlen einpflanzt, bei verschiedenem Gehalte dieser Auflösung an Zucker. Biot. II. 318. Um zu zeigen wie in England der Werth eines Quadratzolles Siegelglas mit der Grösse des Spiegels wächst. II. 362. Um zu erfahren wie viel Gewichtstheile sowohl fixer als geistiger Bestandtheile in 1000 Theilen des untersuchten Biers enthalten sind. Carl. III. 117. Zu Vergleichung der Tralles'schen Volumenprocente in der Eigenschwere von Mischungen aus Alkohol und Wasser. Strecker. III. 180. Ueber die absolute Schwere der einzelnen entsprechenden Anhängegewichte für sämmtliche einzelne Tralles'sche Volumenprocente. Strecker. III. 182. Die Resultate der Prüfungen von 9 Biersorten. Lampadius. III. 194. Resultate der Zerlegung mehrerer Biere. Wackenroder. III. 205. Spec. Gewicht von 24 verschiedenen Weintraubenarten. Schübler. III. 382.

Terpentinöl. Reinigung dess. III. 342.

Thee. Präparate dess. II. 220. dens. zu verstärken. Leuchs. II. 417.

Thenard'sches Blau. Ueber die bei der Zubereitung dess. anzuwendende Temperatur. Lampadius. I. 346.

Thonsaures Kali als Beizmittel. I. 378.

Tinte, unzerstörbare. II. 477. Unverlöschliche (salpeters. Silberoxyd) aus Zeugen zu bringen. Verfahren dabei. Liebig. III. 348.

Titangrün. Zubereitung dess. I. 345.

Torf. II. 205.

Trockenmoder. I. 12. Ueber ein neues Verhütungsmittel dess. III. 207.

Trommsdorf, Dr. J. B., Ueber die Verbesserung der von Morin erfundenen Moosschlichte. I. 339.

Tusche. Nachrichten aus China über die Verfertigung ders. Julien. III. 399.

U.

Uhr-af. Betrachtungen über den schwedischen Eisenhandel. I. 351.

Uniam. (schwarzes Porzellan). II. 266.
Unzerstörbare Tinte. Dumoulin. II. 477.

V.

Vée. Ueber Fabrikation des chlorsauren Kali. II. 385.
Végétation. Ueber die Wirkung durchglühter erdiger Massen als Beförderungsmittel ders. Lampadius. III. 362.
Verglasung des Beryll. II. 262. Des Schwefelbleies. II. 264.
Verseifung des Palmins. I. 329.
Versteinerungen. II. 214.
Viscosimeter, neues. Dollfuss. I. 236. 239.
Vogt. Reinigung kupferhaltiger Pottasche. I. 375.

W.

Wachholderbranntwein. III. 346.
Wackenroder, Dr., Chemische Untersuchung mehrerer Biere. III. 196.
Waltl, Dr., Ueber die Fabrikation der engl. Schwefelsäure. II. 40. 120.
Waschen. Verbesserung dess. Leuchs. II, 419.
Wasser. Reinigung dess. Leuchs. I. 33. Analyse dess. vom Rio Vinagre. I. 467. Ueber den Einfluss dess. auf eine grosse Anzahl chemischer Reactionen. Pelouze. II. 276. Hartes und weiches, über den Einfluss dess. auf die Fabrikation des Biers und Branntweins. II. 351.
Wasserdichter Firniss. I. 378.
Wassergehalt des Stärkemehls. II. 221.
Wasserhebmaschine. Vorschlag zu ders. II. 416.
Wedding. Ueber die Branntweingewinnung beim Brodbacken in London. II. 395.
Wehrle. Bereitung von Zinnober. I. 468. Ueber Gewinnung der bei der Verkohlung des Holzes in Meilern sich bildenden Essigsäure. III. 123.
Weingeistflammen, bunte. Meyer. I. 437.
Weinhefe. Vortheilhafteste Benutzung ders. Berg. III. 350.
Wein- und Mostwagen. Einführung gleichförmiger in Würtemberg. Schübler. III. 374.
Weisskupfer. Lampadius. I. 259.
Weizen. Kupfergehalt dess. Sarzeau. I. 247.
Winkler, K. A., Entsilberung des Kupfersteins durch die Blei-

säule in Müsen. I. 48. Ueber Amalgamation. II. 431. Ueber die Amalgamation des Schwarzkupfers. III. 11.
Wislin's Methode das Fleisch zu trocknen und aufzubewahren. Fontanelle. II. 269.
Wismuth. Scheidung dess. vom Blei. Stromeyer. I. 274.
Witterung des Frühlings und Sommers 1833. III. 241.
Wittstock. Ueber eine Erscheinung bei der Destillation von Salpetersäure und von Chlorwasserstoffsäure. III. 408.
Wurzer, Geh. Hofr. Ueber die hessischen Schmelztiegel und Retorten. III. 124.

Z.

Zaffer. Bereitung von reinem. I. 133.
Zeit des Schlagens des Holzes. I. 4.
Zennek, Prof. Neues Chlorometer. I. 221. Bereitung einer Caffèconserve. I. 451. Pneumatische Methoden der Untersuchung von Manganerzen auf ihren Superoxydgehalt nebst Angabe von einigen darnach angestellten Prüfungen. III. 75.
Ziegelmehl. Nachträgliche Berichtigung die Quantität des bei dem Kartoffelbau im Jahre 1832 verbrauchten, betreffend. Lampadius. I. 463. Nachwirkung dess. in der Gartenerde. III. 350.
Zinkchromgelb. Lampadius. I. 350.
Zinkoxyd. Bereitung von reinem. I. 373 und 465.
Zinnober. Bereitung dess. Wöhrle. I. 468.
Zucker. Gewinnung dess. aus dem Zuckerrohr nach den neuesten Verbesserungen. Schubarth. I. 83. Bildung dess. beim Keimen des Getreides. Saussure. III. 382.
Zuckereinfuhr im preuss. Staat. I. 115.
Zuckermühle. I. 84.